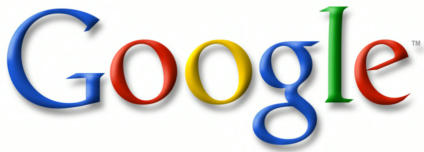
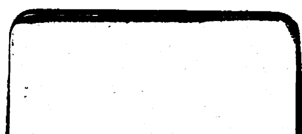

Google







JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES.

CORBEIL. — IMPRIMERIE DE CRÉTÉ.

JOURNAL

DES

SCIENCES MILITAIRES

DES

ARMÉES DE TERRE ET DE MER,

PUBLIÉ SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES,

PAR

J. CORRÉARD J^NE,

ANCIEN INGÉNIEUR.



DEUXIÈME SÉRIE. — TOME XXV.

15e ANNÉE.



PARIS,

J. CORRÉARD JEUNE, DIRECTEUR DU JOURNAL,

RUE DE TOURNON, 20.

1839

JOURNAL

des Sciences Militaires

DES ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

AIDE-MÉMOIRE

DE

L'INGÉNIEUR MILITAIRE,

OU RECUEIL

d'Études et d'Observations

RASSEMBLÉES ET MISES EN ORDRE

PAR GRIVET,

CAPITAINE DU GÉNIE.

PREMIÈRE PARTIE.

SCIENCES ET ADMINISTRATION.

OUVRAGE COMPLET,

Comprenant l'histoire, l'organisation et l'administration des corps du génie, les services de paix et de guerre, et plusieurs éléments scientifiques sur les mathématiques élémentaires et transcendantes, sur la mécanique, le dessin linéaire, la géométrie descriptive, le dessin de la carte et de la fortification, la géodésie, l'astronomie, la géologie, la physique et la chimie.

N° 73. 2e SÉRIE. T. 25. JANVIER 1830.

NOTA. — L'Aide-Mémoire de l'Ingénieur militaire devra se composer de trois parties. Nous publions aujourd'hui la première, en faisant observer qu'elle est complètement indépendante des deux autres. Depuis que nous avons entrepris ce recueil, divers ouvrages ont paru sur la même matière. Nous en aurions été découragé, si nous ne nous fussions aperçu que notre plan et le leur différaient essentiellement. Nous espérons donc que la base plus large que nous avons adoptée pour ce recueil le rendra utile, même après les publications qui nous ont devancé.

AIDE-MÉMOIRE

DE

L'INGÉNIEUR MILITAIRE.

PREMIÈRE PARTIE.	Sciences et Administration.
SECONDE PARTIE.	Constructions.
TROISIÈME PARTIE.	Art militaire.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

dre les mesures sur le terrain même ; 2° les rapporter à l'échelle sur une feuille de papier. S'il s'agit d'arpentage, on doit de plus diviser le dessin de la superficie donnée, et au besoin chacune de ses parties, en triangles, carrés, parallélogrammes, etc., pour en calculer le contenu.

6. Tout terrain donné, soit qu'il se projette sur la surface d'une sphère ou sur celle d'un plan horizontal, peut être divisé en triangles sphériques ou rectilignes. Le problème de la levée des plans se réduit donc en réalite à trouver un triangle semblable à un triangle donné. Pour y parvenir, il faut chercher les dimensions des triangles donnés; or l'on sait que ces dimensions peuvent s'obtenir de plusieurs manières, soit par la mesure des côtés, soit par la mesure des angles. On a dû inventer divers instruments pour obtenir ces mesures. Nous allons décrire successivement ceux qui sont le plus en usage.

INSTRUMENTS POUR MESURER LES LONGUEURS.

7. *Le mètre* est un bâton carré, en bois dur, ferré par les deux bouts, de deux centimètres environ d'équarrissage, et divisé en décimètres et en centimètres. C'est l'unité fondamentale des mesures actuellement en vigueur. On fait aussi des doubles-mètres et des quadruples-mètres portant les mêmes divisions.

8. La manière la plus exacte de se servir de cet instrument pour mesurer les longueurs est d'en avoir trois de même dimension, des quadruples-mètres, par exemple, car plus l'instrument sera long, plus le résultat sera exact. Si le terrain est horizontal, on place les trois quadruples-mètres bout à bout dans la même direction; ensuite, on enlève le premier que l'on porte à l'extrémité du troisième. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on soit parvenu au point extrême de la ligne que l'on veut mesurer.

9. Lorsque le terrain est accidenté, l'opération est plus difficile, il faut plus de temps et de précautions. Quelquefois on place chaque quadruple-mètre sur deux chevalets que l'on peut hausser ou baisser à volonté, et qui permettent de les placer horizontalement et bout à bout comme dans le cas précédent. Quelquefois on se contente de plomber l'extrémité d'un quadruple-mètre déjà placé, et de faire reposer le bout d'un second dans la verticale indiquée par le plomb.

10. Lorsqu'on n'a à sa disposition qu'un seul quadruple-mètre, on peut placer de fortes pierres plates de quatre mètres en quatre mètres, et les disposer, au moyen de trois *nivelettes*, de manière que leurs surfaces supérieures se trouvent sur une même ligne droite. Alors, si cette ligne droite est horizontale, en appuyant successivement le quadruple-mètre sur deux pierres voisines, et marquant chaque fois sur la pierre, par un léger trait au crayon, le point où aboutit l'extrémité opposée au point de départ, on obtiendra la longueur cherchée avec une grande exactitude. Si la ligne droite est inclinée, il faudra de plus chercher la différence de niveau des deux points extrêmes, et se servir de cette donnée pour calculer sa projection sur le plan horizontal.

On sait que les nivelettes sont des bâtons carrés de même longueur (ordinairement d'un mètre) et portant de petites planchettes à leurs parties supérieures. En les tenant bien verticalement, si le dessus des planchettes est en ligne droite, les pieds s'y trouveront également.

11. Quelle que soit la manière de mesurer que l'on adopte, il faut apporter la plus grande attention à marcher toujours dans la même direction. On y parvient en plantant plusieurs piquets ou jalons sur la ligne, en tendant des cordeaux, des fils de fer, etc.

12. *Le compas des champs* est employé dans l'arpentage. Cet instrument a deux branches de bois, ferrées à leurs extrémités inférieures, et jointes à leurs extrémités supérieures par une charnière, à l'aide de laquelle on l'ouvre et on la ferme à volonté. Le compas est surmonté d'une poignée dans laquelle on a pratiqué deux fentes à angles droits, dont on se sert pour abaisser de petites perpendiculaires. La distance entre les deux extrémités inférieures des branches était autrefois d'une canne (six pieds deux pouces), et quelquefois de six pieds. Le mètre étant maintenant l'unité de longueur, on doit faire cette distance de deux mètres. L'angle formé par les deux branches doit être de 90°; par conséquent chaque branche doit avoir $1^{m}\,414$ de longueur.

13. Lorsque le compas a l'ouverture requise, on a soin de l'y fixer par une verge de fer placée vers le milieu, et fortement attachée aux deux jambes, pour leur interdire tout mouvement de rotation sur la charnière ou sur le centre. Malgré ces précautions, il arrive souvent que le compas plie ou s'ouvre de près de trois centimètres surtout lorsque, par un long usage, le frottement de

la verge dans les entailles faites aux branches pour la retenir en a rendu le mouvement trop libre. Ce défaut fait qu'une ligne de 144 mètres de longueur, par exemple, ne sera trouvée que de 142 mètres ou à peu près. Il est vrai que cette erreur est plus que compensée par une autre. Lorsqu'on n'a pas l'attention de tracer la ligne qu'on mesure par des piquets ou jalons, on s'en écarte à droite ou à gauche, et l'on se trouve avoir mesuré une ligne anguleuse, nécessairement plus longue que la ligne droite terminée aux mêmes points.

14. Un autre défaut du compas des champs, c'est d'avoir les pointes dans la même direction que les branches; ce qui fait que, dans les labours, elles ne s'enfoncent pas perpendiculairement, et occasionnent une erreur dans les mesures de longueur. Lorsque l'ouverture des branches est de 90°, les pointes, pour être perpendiculaires au terrain, doivent faire avec les branches un angle de 135°.

15. La *chaîne* est une mesure composée de plusieurs pièces de gros fil de fer, rivées par les deux bouts en forme d'anneau. Autrefois, chacune de ces pièces avait ordinairement un pied de long, y compris les petits anneaux qui les unissent. La chaîne était de dix toises; elle est aujourd'hui de vingt mètres. Chaque longueur de mètre est composée de deux ou même de trois verges réunies par des anneaux. La chaîne est ordinairement accompagnée de dix piquets ou fiches de fer que plante perpendiculairement, à la tête de la chaîne tendue, l'un des deux hommes qui la traînent, afin que celui qui le suit les relève successivement, et qu'on puisse savoir par là combien la ligne droite qu'ils parcourent contient de fois la longueur de la chaîne.

16. La manière d'appliquer la chaîne aux mesures de longueur ne peut souffrir aucune difficulté; mais elle a l'inconvénient de se nouer quelquefois aux petits anneaux qui unissent les verges, et la difficulté de la tenir toujours bien tendue fait perdre un temps précieux. Aussi, dans certains cas, préfère-t-on le compas des champs, comme plus expéditif.

17. Une *corde* d'un centimètre d'épaisseur s'emploie aussi quelquefois à la place du mètre ou de la chaîne. On peut lui donner, comme à la chaîne, vingt mètres de longueur. Un ruban de fil, appelé *fleuret*, présente aussi des avantages pour la mesure des longueurs. Sa contexture le rend moins susceptible de varier sous l'influence du froid, du chaud, du sec et de l'humide.

18. Le *pas* est une manière expéditive de mesurer les longueurs. L'ingénieur doit s'attacher à bien régler le sien, à connaître exactement son rapport avec le mètre, et le nombre qu'il en fait par minute. Il doit aussi faire des expériences qui puissent le conduire à estimer avec quelque justesse la distance parcourue avec un cheval, soit au pas, au trot ou au galop, d'après le temps qu'il y a mis. Ces divers moyens sont souvent extrêmement utiles dans des cas où il n'est pas besoin d'avoir les distances avec une grande exactitude.

19. Le pas du fantassin est de 0^{m} 65. Il en fait 76 (49^{m} 40) par minute, au pas ordinaire; 100 (65^{m}) au pas de route; 120 (78^{m}) au pas accéléré; 200 (130^{m}) au pas de course. Moyennement, chaque pas de cheval est de 0^{m} 85, chaque temps du trot de 1^{m} 20, chaque temps de galop de 3^{m} 90. Au pas, sa vitesse est ordinairement de 100^{m}; au trot, de 200^{m}; au galop, de 320^{m}. Dans une minute, un cheval fait de 113 à 124 pas; 164 à temps de trot, 96 à 102, temps de galop.

Du reste, tous ces résultats d'expériences déjà faites ne dispensent pas l'ingénieur d'en faire de son côté pour s'assurer de son pas et de celui de son cheval.

20. *L'odomètre* ou *compte-pas* est un instrument fait en forme de montre, composé de plusieurs roues et de plusieurs pignons s'engrenant mutuellement. On le porte soit au genou même, soit dans le gousset, d'où il communique à un cadran par le moyen d'un ruban qu'on fait passer au dessous du genou, et qui à chaque pas fait avancer une aiguille. Par ce moyen, on peut savoir combien on fait de pas, et mesurer ainsi la distance d'un point à un autre. On en a construit même qui retranchent ou décomptent les pas qu'on peut être obligé de faire dans une direction contraire. Il y en a qui s'adaptent aux roues des voitures, et en marquent correctement les tours; ce qui peut être commode pour mesurer les distances sur les chemins horizontaux et unis. Cet instrument étant, au reste, fort peu en usage, nous croyons inutile d'en donner une plus ample description.

INSTRUMENTS POUR MESURER LES ANGLES.

21. *L'équerre d'arpenteur* prend place parmi les instruments qui donnent les angles sur le terrain, quoiqu'on ne puisse s'en servir

que pour abaisser des perpendiculaires ou former des angles droits. Nous allons en faire connaître les avantages et les inconvénients.

22. On en fait de plusieurs manières. Quelquefois c'est un cercle de cuivre de neuf à dix centimètres de rayon : on le divise en quatre parties égales par deux lignes ou diamètres qui se coupent au centre à angles droits. Aux quatre extrémités de ces diamètres, on met quatre fortes pinnules bien rivées dans des trous carrés, et fendues perpendiculairement sur ces lignes, avec des ouvertures au dessous de chaque fente pour mieux apercevoir les objets éloignés.

23. Au dessous et au centre de l'instrument est une douille qui sert à soutenir l'équerre sur un bâton d'environ 1^{m} 50 de hauteur : ce bâton est garni d'un fer pointu par le bout qui entre dans la terre ; l'autre bout est arrondi pour recevoir exactement la douille. Il conviendrait peut-être de substituer un pied à trois branches au bâton.

24. On fait des équerres en forme de poire ou d'œuf, mais elles ne sont ni les meilleures ni les plus commodes. On y pratique des fentes si étroites, qu'à une certaine distance on a de la peine à distinguer l'objet qu'on vise ; et si c'est un arbre ou un roc, on peut le confondre avec un autre arbre ou un autre rocher voisin. Si on donnait aux fentes plus d'ouverture, elles auraient trop de champ, à la distance de trois ou quatre cents mètres, et pourraient induire en erreur sur la direction de la ligne qu'on veut tirer.

25. On donne, le plus souvent, aux équerres la forme cylindrique, ou même octogone, avec un rayon de 4 à 5 centimètres et une hauteur à peu près égale. Les fentes ou fenêtres étant plus grandes, le rayon visuel peut parcourir un plus grand espace dans le sens vertical.

26. Tout le mérite de cet instrument consiste en ce que les pinnules soient bien exactement fendues à angles droits, et que leur direction soit perpendiculaire sur le plan horizontal. Pour s'en assurer, après avoir mis l'équerre bien d'aplomb, on visera par les deux pinnules opposées un objet éloigné, et par les deux autres pinnules un objet aussi éloigné. On fera ensuite tourner l'équerre bien perpendiculairement sur son pied, qui sera immobile jusqu'à ce qu'on voie le premier objet au travers des deux secondes pinnules : si le second objet se rencontre bien exactement dans l'ali-

gnement des premières pinnules, c'est une marque de la justesse de l'instrument.

27. On trouve difficilement des équerres dont les fentes ou fenêtres soient parfaitement opposées à angles droits. Mais il serait facile de remédier à cet inconvénient: 1° Il faudrait faire l'équerre en forme de cylindre portant quatre ouvertures assez grandes, aux extrémités de deux diamètres perpendiculaires; 2° pratiquer les fentes et fenêtres sur quatre petites lames de cuivre mobiles entre deux coulisses qu'on ferait avancer ou reculer par une vis de rappel. Lorsqu'on se serait assuré, par le moyen que nous avons donné, que les quatre fenêtres sont à angles droits, on les fixerait dans cette position par le moyen d'une vis de pression. On vérifierait l'équerre avant de s'en servir, et si elle venait à se fausser, ou les fenêtres à se déranger, on aurait la facilité de les remettre dans leur première position.

28. Les équerres en bois se tourmentent facilement par l'effet de la chaleur, de la sécheresse, de l'humidité, et par cette raison elles devraient être proscrites.

29. On pratique quelquefois huit fentes ou fenêtres aux équerres; mais celles-ci n'ont d'autre avantage que de donner les angles de 45°, ce qui n'est d'aucune utilité, si ce n'est pour aligner des chemins, et planter des allées d'arbres en étoile.

30. Lorsque le bâton n'est pas bien vertical, les fentes ne sont pas perpendiculaires sur le plan de l'horizon; c'est la cause la plus ordinaire des erreurs que l'on commet avec l'équerre d'arpenteur. Ces erreurs sont telles que, si le diamètre de l'équerre est 0^m10 pour une inclinaison de 1°, l'erreur sera de 3^m40 à la distance de 200 mètres, et si l'inclinaison est de 8 à 10 degrés, comme cela peut souvent arriver, l'erreur sera d'environ 34 mètres. Il faut donc avoir soin de placer le bâton dans une position exactement verticale, en le visant des deux côtés avec un fil à plomb.

31. La *planchette* est une petite planche de cinq à six décimètres en carré, sur laquelle on colle un papier destiné à recevoir la représention du terrain. Les anciennes planchettes étaient terminées en châssis vers deux bouts opposés; deux rouleaux cylindriques tournant sur leurs axes étaient fixés en dessous des ouvertures des châssis; en sorte qu'au lieu de coller le papier, on le roulait sur l'un des cylindres, et on le déroulait sur l'autre suivant le besoin, ce qui permettait l'emploi d'une longue feuille.

Cet instrument portait sur un genou sphérique, soutenu par un pied à trois branches, et était, par conséquent, mobile dans tous les sens. On le fixait dans la position convenable par le moyen d'une vis de pression; mais il était sujet à se déranger.

32. La planchette le plus généralement en usage aujourd'hui glisse sur un châssis qui lui est inférieur, au moyen de deux coulisses; ce châssis glisse lui-même dans un sens perpendiculaire aux premières coulisses, et repose sur une planche circulaire qui peut tourner autour de son centre. L'axe qui traverse la planche circulaire possède en outre deux articulations, serrées par des vis de pression qui permettent d'incliner la planchette dans deux sens perpendiculaires entre eux. Ce même axe est terminé, dans sa partie inférieure, par une douille qui repose sur un pied à trois branches. Enfin on peut donner à la planchette des mouvemens insensibles par le moyen d'une vis de rappel ou d'une vis sans fin adaptée aux pièces de dessus. Lorsqu'on a établi la planchette dans une position à peu près convenable, il est facile, d'après cette construction, de la placer horizontalement, de lui donner telle direction qu'on voudra, et de faire coïncider verticalement l'un de ses points avec un point du terrain, en la faisant glisser sur l'une ou sur l'autre paire de coulisses.

33. On ne peut faire usage de la planchette sans le secours d'une *alidade* ou règle de cuivre terminée par deux *pinnules* ou plaques de cuivre qui lui sont perpendiculaires. Ces deux pinnules portent une fente et une fenêtre garnies d'un crin répondant exactement à l'un des bords de la règle qu'on appelle *ligne de foi :* on se sert des deux pinnules pour déterminer un rayon visuel dirigé du point où l'on est sur un objet, et de l'alidade, pour tirer sur le papier une ligne droite correspondante à ce rayon. On adapte quelquefois à l'alidade une *lunette d'approche*, dont l'axe répond à un des côtés de cette alidade; le champ de la lunette est garni d'un châssis dans lequel il y a deux cheveux ou deux fils perpendiculaires entre eux qui déterminent par leur intersection les extrémités de l'axe.

34. On joint à la planchette une petite boîte rectangulaire qui contient une aiguille aimantée, en équilibre sur un pivot placé perpendiculairement au milieu de la boîte, de sorte que, lorsqu'elle est placée horizontalement, et que les deux extrémités de l'aiguille répondent aux deux points de division qui marquent le milieu des deux petits côtés de la boîte, les grands côtés sont parallèles au

méridien magnétique. Cette boîte, avec son appareil, est appelée *le déclinatoire*, lequel sert à orienter la planchette, c'est-à-dire à la mettre toujours dans une position parallèle à celle qu'elle avait dans la première station. Voici comment on y parvient par le moyen déclinatoire.

35. L'aiguille aimantée se dirigeant toujours vers un point fixe très-éloigné de nous, tel que le pôle, par exemple, on peut regarder, sans erreur sensible, comme parallèles les positions qu'elle prend aux différentes stations que l'on fait sur le terrain dont on lève le plan. En conséquence, ayant placé d'abord le déclinatoire sur la planchette, de manière que l'aiguille et les deux points de division qui lui sont opposés soient dans la même direction, on tire une ligne droite sur le papier le long d'un de ses côtés, laquelle sert de repaire pour pouvoir le replacer dans la même position : lorsqu'on passe de la première station à la seconde, on met le déclinatoire parallèlement à la ligne que l'on a tirée, et l'on fait tourner la planchette jusqu'à ce que l'aiguille du déclinatoire réponde aux deux points de division marqués sur le milieu des côtés de la boîte. On est alors assuré que la position de la planchette est sensiblement parallèle à celle qu'elle avait dans la station précédente. Cette manière d'orienter la planchette est très-expéditive et très-commode : elle est absolument nécessaire dans certains cas; mais elle n'est ni la meilleure ni la plus simple; il vaut mieux s'orienter en visant un point éloigné dont la position est connue sur la planchette. Supposons, par exemple, qu'on ait marqué sur cet instrument deux points *a* et *b* déterminant une droite *a b*; que cette ligne *a b* soit la représentation d'une ligne A B existant sur le terrain et déterminée par deux piquets A et B. La planchette étant bien horizontale, le point *a* étant exactement placé dans la même verticale que le point A, la *ligne de foi* de l'alidade se confondant avec la ligne *a b*, si l'on fait tourner la planchette et qu'on l'arrête au moment où le rayon visuel passant par les deux pinnules ou par l'axe de la lunette, passe aussi par le piquet ou jalon B, elle se trouvera parfaitement orientée.

36. La *boussole* dont on se sert dans les levers est une boîte carrée d'environ deux décimètres de longueur et de largeur, au centre de laquelle est une aiguille aimantée, longue à peu près de seize centimètres, tournant sur un pivot dans un cercle de carton ou de cuivre divisé en 360°. Le diamètre du cercle qui porte la division 180-360 est parallèle à deux côtés de la boîte, et l'un de ces côtés soutient une *visière* ou une *lunette* à bascule qui se meut dans un

plan parallèle au diamètre 180-360, et perpendiculairement à l'horizon.

37. Au milieu de l'aiguille aimantée est une chape reposant sur le pivot et tournant avec elle. Dans les boussoles ordinaires, la chape est de cuivre; mais quand on veut éviter toute espèce de frottement, et laisser à l'aiguille toute la liberté de ses mouvements et toute sa sensibilité, on la fait de verre ou plus communément d'agate.

38. On adapte à la lunette un niveau de pente, qui, restant avec elle dans le même plan vertical, détermine le nombre de degrés dont l'objet visé est élevé ou abaissé au dessus ou au dessous du plan horizontal. Tout l'appareil est mobile en tous sens à l'aide d'un genou portant sur un pied à trois branches.

39. Les boussoles sont quelquefois plus simples. Ainsi leurs dimensions sont réduites à 17 centimètres; elles n'ont qu'une visière sans niveau de pente, et le genou est remplacé par une simple douille. Mais les premières sont préférables.

40. On sait que l'aiguille aimantée se dirige constamment du côté du nord. Cependant le méridien magnétique n'est pas précisément le même que le méridien terrestre, mais est incliné tantôt vers l'est, tantôt vers l'ouest d'un angle qui varie chaque année : cet angle se nomme la *déclinaison* de l'aiguille aimantée. La déclinaison était de 11° 30′ Est en 1580, et de 0° en 1663; ensuite elle est devenue occidentale, et était de 22° 25′ en 1816. Depuis cette époque, elle marche de nouveau vers l'est, et diminue chaque année d'environ 16″ 3. En novembre 1835, elle était de 22° 4′ à Paris. L'aiguille aimantée éprouve aussi une variation diurne. On a remarqué qu'au nord de l'équateur, l'aiguille marchait chaque jour vers l'ouest jusque vers une heure après midi. Elle revient ensuite vers l'est jusqu'au coucher du soleil; la nuit, elle est stationnaire. A Paris ces variations sont de 14′ en juin et de 9′ en décembre. Vers le pôle austral elles marchent en sens inverse.

41. Pour opérer convenablement avec la boussole, il faut qu'elle soit bien de niveau. Il est évident alors qu'en se plaçant au dessus d'un point A, et en visant un point B, on lira immédiatement sur le cercle gradué l'angle formé par le plan vertical A B avec le méridien magnétique. Lorsqu'on aspire à une grande exactitude, on aura soin, 1° de ne porter aucun morceau de fer sur soi, et de n'en point souffrir dans la construction de l'instrument; 2° de cor-

riger l'erreur provenant de la variation diurne; 3° de ne viser que des points dont la distance est inférieure à 100 mètres, car dans la lecture de l'angle on peut se tromper de 12 à 15 minutes, ce qui peut déjà produire une déviation de 1′ 60″.

42. Le *graphomètre* est un demi-cercle de cuivre, divisé en 180 degrés sous-divisés eux-mêmes en minutes. Il y a deux diamètres, l'un fixe et l'autre mobile autour du centre, qui servent à prendre la mesure des angles. Aux deux extrémités des diamètres sont deux pinnules ou plaques de cuivre perpendiculaires, et portant chacune une fente et une fenêtre garnie de crin, comme dans l'alidade de la planchette; aussi ces deux diamètres sont-ils appelés les alidades du graphomètre. A la place des pinnules, on met souvent des lunettes pour mieux apercevoir les objets éloignés. Cet instrument se meut sur un genou soutenu par un pied à trois branches, semblable à celui de la planchette ou de la boussole.

43. La division du graphomètre ordinaire comprend sur le bord extérieur du *limbe* tous les degrés depuis zéro jusqu'à 180°. On trouve encore les mêmes divisions graduées sur une seconde ligne circulaire du limbe, et écrites dans un ordre inverse, pour pouvoir prendre avec facilité les angles dans tous les sens. On voit aussi une division sur le limbe de l'alidade mobile; on l'appelle *nonius* ou *vernier*, du nom de l'inventeur; elle sert à donner les minutes. En voici l'explication :

44. Supposons que les directions A B, C D des deux lunettes interceptent sur le limbe de la lunette immobile A B un arc A H composé d'un arc A G de 4° 30′, par exemple, et d'un certain nombre de minutes G H qu'il s'agit d'évaluer (*fig.* 46). Supposons encore que 30 divisions du vernier ou limbe mobile avec la lunette C D correspondent à 29 divisions du limbe de l'instrument, et que chaque division de ce dernier exprime $\frac{1}{2}$ degré. Appelons la valeur d'un demi-degré p, et celle du vernier q. Supposons enfin que les points de division E et F correspondent exactement dans le vernier et le limbe, et qu'il y ait 7 divisions de C en E, il y en aura également 7 de G en F, et on aura :

$$30\,q = 29\,p \ldots\ldots 30\,q + p = 30\,p \ldots\ldots p - q = \frac{p}{30}$$

De plus :

$$GH = GF - CE = 7\,p - 7\,q = 7\,(p - q) = 7 \times \frac{p}{30}$$

Or, $\frac{p}{30}$ exprime précisément une minute, G H est donc égal à 7 minutes ; c'est-à-dire qu'à l'arc appréciable A G il faudra, dans tous les cas, ajouter autant de minutes qu'il y aura de divisions sur le vernier, entre le point de départ C et le point E, qui correspondra exactement à la division F du limbe immobile de l'instrument.

45. Quelquefois le vernier n'a que 12 divisions correspondant à 11 divisions du limbe. En général, si ces divisions du vernier correspondent à $m - 1$ du limbe, et si au lieu de 7 divisions, entre C et E, on en lit un nombre quelconque n, les équations ci-dessus deviennent :

$$mq = (m - 1)p \ldots\ldots p - q = \frac{p}{m} \ldots\ldots \mathrm{GH} = n(p - q) = n \cdot \frac{p}{m}$$

46. On se sert d'une loupe pour examiner le vernier. Quelques instruments portent même un petit microscope constamment dirigé sur le limbe mobile.

47. Avant de se servir du graphomètre, il faut préalablement s'assurer de sa justesse. On vérifie la justesse du graphomètre ordinaire, 1° quant à la position des *alidades*, en dirigeant le *mobile* sur le même point que le *fixe* pour voir si elle marque zéro, et par conséquent si les deux conviennent parfaitement; 2° quant à l'exactitude des divisions, en prenant l'ouverture de tous les angles formés autour d'un point dans un plan horizontal, et en examinant si leur somme est égale à 360°. Il faut avoir soin de vérifier les alidades à chaque opération que l'on fait, et lorsqu'étant dirigées sur le même objet, elles forment un petit angle, on en prend note en expliquant s'il est intérieur ou extérieur. Lorsqu'il est intérieur, il doit être ajouté à la somme des angles autour d'un point, pour que la somme fasse 360°; s'il est extérieur, il doit être retranché. Cet angle s'appelle l'angle du *parallélisme*.

48. Le *théodolite* est, comme le graphomètre, un instrument spécialement destiné à la mesure des angles horizontaux. Mais il permet d'atteindre à une plus grande perfection. Le cercle entier du limbe étant mis dans une situation parfaitement horizontale, les plans verticaux qui contiennent les axes des deux lunettes se coupent suivant une verticale passant par le centre du limbe. Les deux lunettes peuvent, en outre, s'incliner plus ou moins selon le besoin

dans le plan vertical, en sorte qu'il suffit de viser parfaitement deux objets pour obtenir immédiatement sur le limbe de l'instrument l'angle qu'ils forment, réduit à l'horizon. Malgré cette propriété précieuse du théodolite, dans toutes les opérations délicates, on préfère souvent se servir du cercle répétiteur de Borda, que nous décrirons ci-après.

49. Le *sextant de réflexion* est établi d'après la loi d'optique que voici : L'angle compris entre les première et dernière directions d'un rayon qui a subi deux réflexions dans un même plan, est égal ou double de l'inclinaison des surfaces réfléchissantes l'une sur l'autre. Soit A B (fig. 47) un limbe ou arc gradué comprenant 60° du cercle, mais divisé en 120 parties égales. Sur le rayon C B, on a fixé perpendiculairement au plan du sextant un verre plat étamé D, et le rayon mobile C E porte un semblable miroir C. Le miroir D reste constamment parallèle à A C, et n'est étamé qu'à moitié, de façon qu'on puisse voir les objets à travers la moitié non étamée. Le miroir C est étamé complètement, et le plan en est parallèle à la longueur du rayon mobile C E, dont l'extrémité E porte un vernier destiné à lire les divisions du limbe. Le rayon A C soutient une lunette F avec lequel un objet Q peut être vu *directement*, en vertu des rayons qui traversent la partie non étamée du verre D; tandis qu'un autre objet P est vu avec la même lunette, en vertu des rayons qui ont été réfléchis en C, et qui sont tombés sur la partie étamée de D, d'où une seconde réflexion les a renvoyés vers la lunette. Les deux images formées de la sorte se trouveront donc simultanément dans le champ de la vision, et en faisant mouvoir le rayon C E elles finiront par se rencontrer, puis par s'écarter de nouveau sans s'effacer l'une l'autre, si les deux réflecteurs sont bien perpendiculaires au plan du cercle. On arrêtera le mouvement lorsque les deux images coïncideront, et dans ce moment l'angle compris entre les directions C P, F Q des deux objets sera le double de l'angle E C B. Mais comme l'arc A B de 60° a été divisé à dessein en 120 parties, la lecture de l'arc E B donnera immédiatement, sans qu'on ait besoin de doubler le nombre obtenu, la mesure de l'angle compris entre les deux objets P Q.

50. Le *cercle de réflexion* est un instrument destiné aux mêmes usages que le séxtant, mais plus complet, parce que le cercle est entier, et divisé sur toute sa circonférence. Il est ordinairement garni de trois verniers, ce qui permet de faire trois lectures distinctes, et d'atténuer l'erreur de graduation en prenant la moyenne des résultats.

51. *Le cercle répétiteur* de Borda est le plus parfait de tous les instruments destinés à la mesure des angles. Nous allons le décrire succinctement, en faisant observer néanmoins que la seule inspection du cercle ferait mieux connaître en un instant sa forme et ses usages qu'un long discours. Nous supposerons donc qu'on l'a déjà vu, ou qu'on l'a sous les yeux en lisant la description suivante.

52. Cet instrument donne les angles dans le plan déterminé par le centre de son limbe et par les deux objets visés. Le principe de répétition qui en fait la base permet de subdiviser les erreurs et de les atténuer autant qu'on le veut. Il est composé d'un assez grand nombre de pièces dont voici les principales :

1° Un cercle sur champ à six rayons, taillé intérieurement en biseau et portant un limbe supérieur sur lequel sont les divisions, et un limbe inférieur non divisé. Ce cercle est d'un diamètre plus ou moins grand, mais communément de 27 à 32 centimètres. Celui que nous avons sous les yeux n'a que 16 centimètres de diamètre, et porte sur son limbe supérieur 2160 divisions, c'est-à-dire qu'il donne les minutes de dix en dix;

2° Une lunette supérieure qui porte le vernier et glisse sur le limbe;

3° Une lunette inférieure glissant sur le limbe inférieur, qui ne porte aucune division;

4° Deux pièces de cuivre, qu'on nomme les talons des lunettes, et qui les unissent aux règles ou alidades qui les supportent;

5° Deux agrafes à ressort qui retiennent les alidades contre les limbes sur lesquels elles doivent glisser avec les lunettes.

6° Deux microscopes attachés aux lunettes et répondant aux divisions du limbe pour les lire avec plus de justesse;

7° Un support à deux branches sur lesquelles repose un axe cylindrique qui, tournant sur lui-même, permet d'incliner à volonté le plan de l'instrument;

8° Un tambour couvrant une pièce de plomb destinée à maintenir par son contre-poids le cercle dans telle position qu'on veut;

9° Un niveau à bulle d'air, reposant sur la lunette inférieure, destiné à marquer la direction de la ligne horizontale;

10° Un autre petit niveau portant sur la tige qui joint le tambour au cercle, dont l'usage est d'établir la verticalité de la coonne qui porte l'instrument.

11° Une colonne à l'extrémité de laquelle est le support portant deux branches en forme de fourche.

12° Un pied en cuivre, comme tout l'appareil, composé de trois branches qu'on peut élever ou abaisser par le moyen de trois vis.

13° Plusieurs vis de rappel, d'engrenage, de pression, etc., pour donner aux cercles ou aux lunettes toutes sortes de positions et exécuter les mouvements les plus insensibles.

53. L'alidade supérieure porte à ses deux extrémités une division de vernier; vingt de ces divisions répondent à dix-neuf parties du limbe, or chaque division du limbe marque dix minutes. Ainsi chaque division de l'alidade marque dix minutes, plus la vingtième partie de dix minutes, c'est-à-dire une demi-minute ou trente secondes. On aura donc la mesure des angles à une demi-minute près.

54. La colonne qui communique au pied étant creuse, et recevant intérieurement un axe fixé perpendiculairement sur le trépied, cette colonne à sur cet axe un mouvement de rotation qu'elle communique à tout l'instrument. On peut aussi faire tourner le cercle sur l'axe qui repose sur le support, et donner à son plan une inclinaison telle qu'il passe de la position horizontale à la position verticale. On peut enfin faire tourner le cercle sur son axe et dans son propre plan, quelle que soit son inclinaison, Tous ces mouvements peuvent s'exécuter promptement, avec la main, ou insensiblement par le moyen des vis de rappel.

55. Pour se servir de l'instrument, après l'avoir établi sur son pied, au point où doit être prise la mesure de l'angle, on dirige deux supports, entre les deux objets qu'on doit observer. Cette disposition est la plus favorable pour amener l'instrument dans le plan des deux objets, lorsqu'il est incliné à l'horizon.

56. On cherche ensuite à placer le cercle dans le plan qui passe par les deux objets qu'on veut viser, et par son centre; ce que l'on exécute facilement, avec un peu d'habitude, en bornoyant de l'œil le limbe supérieur ou inférieur du cercle. Lorsque le cercle est dans la position convenable, on l'arrête par le moyen des vis de pression. Ces opérations et dispositions préliminaires étant achevées, il ne s'agit plus que de mesurer l'angle entre les deux objets.

57. Pour cela on amène et on fixe avec le plus grand soin la lunette supérieure sur le point zéro de la division : faisant tourner rapidement le cercle sur son axe, on dirige la lunette supérieure

qui a tourné avec lui sur l'objet qui est à droite de l'observateur. Le cercle restant bien fixe, on rend la lunette inférieure mobile, en la faisant glisser sur le limbe inférieur : on l'amène sur l'objet à gauche, et on la fixe dans cette direction.

58. Les deux lunettes étant immobiles sur le limbe, on fait tourner le cercle sur son axe, de gauche à droite, jusqu'à ce que la lunette inférieure soit pointée sur l'objet à droite; alors la lunette supérieure sera hors de l'angle qu'on mesure, et aura parcouru un arc égal à celui de la lunette inférieure.

59. Le cercle restant fixe dans cette position, si on rend la lunette supérieure mobile, et qu'on l'amène sur l'objet à gauche, elle aura parcouru un arc double de celui qui mesure l'angle. Supposons que cet arc soit de 120°, l'angle observé sera de 60°.

60. Supposons maintenant que la lunette supérieure restant fixe sur le limbe, on fasse tourner le cercle sur son axe, jusqu'à ce que la lunette supérieure soit pointée de nouveau sur l'objet à droite, on l'amènera dans cette position ou par le grand mouvement donné au cercle, ou par les mouvements insensibles, au moyen d'une vis sans fin qui engrène le tambour, mais il ne faudrait pas toucher à la lunette supérieure. La lunette inférieure sera amenée sur l'objet à gauche; en sorte que le cercle et les lunettes seront dans la même position, par rapport aux objets que lorsqu'on a mesuré l'angle, avec cette seule différence que la lunette se trouvera fixée à 120° au lieu d'être à zéro.

61. Si alors on exécute les mêmes mouvements et dans le même ordre que lorsqu'on a pris pour la première fois la mesure de l'angle, on aura encore une mesure double, et la lunette supérieure aura parcouru l'arc du cercle depuis 120° jusqu'à 240°, en sorte que cet arc est égal à quatre fois la mesure du même angle.

62. En recommençant la même opération une troisième fois, on remesurera l'angle double, par l'arc de cercle compris depuis 240° jusqu'à 360°, et l'on aura six fois la mesure du même angle; donc en divisant par 6, on aura la véritable mesure, c'est-à-dire 60°.

63. Ce que l'on vient de dire sur la description et l'usage du cercle répétiteur doit faire juger de la précision que l'on peut obtenir avec cet instrument dans la mesure des angles. En effet, il est facile de voir que, comme cette mesure se fait et se répète successivement sur différents points du limbe, et comme la somme des

arcs parcourus se subdivise toujours par le nombre de toutes les mesures antécédentes, les erreurs de la division diminuent d'autant plus que les observations sont en plus grand nombre.

64. Supposons, par exemple, que l'on ait reconnu que la plus forte erreur de la division dans l'instrument soit de 20″; en prenant dix mesures doubles de chaque angle, et divisant la somme de ces dix mesures doubles par 20, on est bien assuré que, si on est tombé sur une des divisions les plus fausses, l'erreur sera réduite à 1″. En prenant un plus grand nombre de mesures doubles, on rendra l'erreur encore moindre.

65. La manière de se servir de cet instrument pour la mesure des hauteurs verticales, ou pour prendre les distances au zenith, demande encore une explication.

66. On commencera par établir la colonne verticale, au moyen du petit niveau placé sur la tige qui joint le tambour au cercle. On disposera ensuite le limbe verticalement, ce qui se vérifie par le moyen d'un petit fil à plomb. On placera horizontalement la lunette qui porte le niveau, et l'on amènera la lunette supérieure sur le point zéro de la division, puis, ayant fait tourner l'instrument sur sa colonne, de manière que le plan de son limbe et la lunette d'observation se trouvent à la droite de l'observateur et dans le plan vertical de l'objet, on amènera la lunette avec le cercle sur le point dont on veut connaître l'angle de hauteur. On observera attentivement le niveau, pour le tenir toujours dans sa position horizontale; car dans ces sortes d'observations, la lunette inférieure ne sert qu'à porter le niveau, et ne se pointe jamais sur l'objet. Tout étant disposé comme nous venons de le dire, on fera tourner le cercle sur sa colonne, de sorte que, par une demi-révolution, le limbe gradué qui était à droite se trouve à gauche, et la lunette pointée à l'objet dans un sens opposé. L'observateur la ramènera donc sur l'objet, en la faisant glisser sur le limbe, et par ce mouvement il lui fera parcourir un arc double de la distance de l'objet au zénith.

67. Si l'on veut prendre une seconde fois la mesure du même angle, on tournera l'instrument sur sa colonne pour ramener le limbe de la division et sa lunette du côté droit. La lunette restant toujours fixée sur le limbe, on fera tourner le cercle jusqu'à ce que la lunette soit exactement pointée sur l'objet, et par un nouveau mouvement alternatif, tantôt du cercle sur lui-même,

tantôt de la lunette sur le limbe, on aura une seconde double mesure de la distance de l'objet au zénith. On peut répéter cette opération aussi souvent qu'on le jugera à propos.

68. On voit, par tout ce que nous venons de dire, que le cercle répétiteur de Borda est l'instrument le plus commode, le plus portatif et celui de tous qui permet d'atteindre à une plus grande précision. Un cercle de trois décimètres de rayon suffira pour les opérations les plus délicates; moins grand de moitié, il serait encore d'une exactitude suffisante pour toutes les opérations géographiques ou géodésiques ordinaires. On l'amène avec la plus grande facilité dans le plan des objets dont on a à mesurer les distances angulaires; on le fait passer en un instant de la position verticale a la position horizontale; enfin il est le seul avec lequel on puisse éluder les erreurs de la division : il suffit pour cela, comme nous l'avons déjà dit, de multiplier assez les observations d'un même angle, pour ne plus trouver de différence sensible entre plusieurs mesures consécutives, prises sur différentes parties du limbe.

CANEVAS TRIGONOMÉTRIQUE.

69. Lorsqu'on veut lever une grande étendue de pays, on le couvre d'un *canevas* ou *réseau trigonométrique* composé des plus grands triangles qu'on puisse former sans dépasser la portée des lunettes. Pour établir cette *grande triangulation*, on se sert autant qu'on le peut de triangles équilatéraux, ou l'on s'en rapproche autant qu'il est possible de le faire, car ce sont ceux dans lesquels les petites erreurs commises sur les angles influent le moins pour la longueur des côtés. Les sommets de ces triangles sont choisis parmi les points les plus remarquables de la contrée tels que des tours, des clochers, des rochers isolés, des pics, des sommets de montagnes, etc. Comme ce sont les lieux de station, ils doivent être parfaitement visibles les uns pour les autres. On peut les espacer de dix, de vingt et même de trente lieues, selon la nature du sol. Lorsqu'ils ne sont pas munis d'un signal naturel, tel que la pointe d'un clocher, on y établit des pyramides quadrangulaires ou charpentes surmontées d'une boule de quatre à cinq décimètres de diamètre. Si les côtés des triangles sont très-grands, on se sert de préférence de signaux de nuit : les meilleurs d'après l'expérience de MM. Biot et Arago sont de fortes lampes à courant d'air et a réverbère.

70. Ce premier grand réseau de triangles étant établi, on s'oc-

cupe de la mesure d'une base, opération à laquelle on apporte la plus scrupuleuse exactitude. On choisit pour cela celui des côtés de la grande triangulation qui se trouve dans la situation la plus favorable, tel qu'un terrain bien horizontal. Il suffit que cette base ait de deux à trois lieues de longueur. On va rarement au delà, parce qu'avec une heureuse disposition de triangles, on peut avoir de suite autour d'elle des côtés beaucoup plus grands, dont on connaît les longueurs, par le calcul, avec autant de précision que si on les avait mesurées. Si l'on veut mettre plus d'exactitude encore dans l'ensemble du travail géodésique, on projette la base, par un calcul fort simple, sur la surface de la sphère qui contient celle de la mer, et au dessus de laquelle cette base se trouve ordinairement élevée, afin que la chaîne des triangles soit plus tard projetée et calculée sur cette même surface. Les deux points extrêmes de la base sont marqués sur des plaques métalliques incrustées dans des blocs massifs de pierre, à la conservation desquelles on apporte ou l'on doit apporter un soin religieux, comme à celle des monuments d'une haute importance.

71. On mesure ensuite avec le plus grand soin et avec les corrections convenables, les trois angles de chaque triangle, soit avec le théodolite, soit (ce qui vaut mieux) avec le cercle répétiteur. Si c'est avec ce dernier qu'on opère, on devra, de plus, réduire les angles à l'horizon. Dès lors, dans une suite de triangles liés entre eux, on connaîtra tous les angles, et un côté; ce qui suffira pour calculer la valeur de tous les autres côtés. Ordinairement, pour vérifier s'il ne s'est pas glissé des erreurs trop fortes dans les mesures déjà prises, après avoir trouvé par le calcul la longueur d'un côté de triangle, long d'une lieue environ et situé loin du point de départ, on en prend la mesure effective sur le terrain avec les mêmes précautions que pour celle de la première base. Si les deux valeurs sont identiques ou ne diffèrent que d'une très-faible fraction, on est assuré que le travail a été bien fait.

72. On remarquera de plus qu'en raison de la grandeur des côtés des triangles et de la sphéricité de la terre, lorsque les angles ont été réduits à l'horizon, la base elle-même était mesurée de niveau, c'est-à-dire selon la courbure du globe, les triangles obtenus ne sont pas *plans*, mais *sphériques*, puisqu'ils sont tracés sur la surface d'une sphère, ou plus rigoureusement encore sur celle d'un sphéroïde. Dans les très - petits triangles de deux à trois

lieues de côté, on peut négliger cette différence comme imperceptible, mais il n'en est plus de même à l'égard des autres.

73. La vraie manière de concevoir une opération géodésique, eu égard à la sphéricité de la terre, est de considérer le réseau de triangles dont le pays est couvert comme les bases d'un assemblage de pyramides qui ont leur sommet commun au centre de la terre. Le théodolite, ou le cercle répétiteur avec réduction, donnent soit immédiatement, soit médiatement, les angles compris entre les plans latéraux de ces pyramides; et la surface sphérique du niveau des mers les coupe suivant un assemblage de triangles sphériques, au dessus des angles desquels, sur le prolongement des rayons terrestres, les stations se trouvent placées selon les inégalités du terrain. On est dispensé, dans la pratique, d'appliquer à ces triangles les calculs compliqués de la trigonométrie sphérique, à l'aide d'une règle très-simple, due à Legendre, que l'on nomme la règle pour l'excès sphérique, et que nous donnerons ci-après. Au moyen de cette correction, la somme des angles, qui, dans chaque triangle sphérique, était plus grande que deux angles droits, est réduite exactement à cette dernière valeur, c'est-à-dire qu'à chaque triangle sphérique, on substitue le triangle rectiligne qui lui sert de base.

74. Cette correction étant faite, on mesure l'*azimuth* de l'un des côtés, c'est-à-dire l'angle que ce côté forme avec la direction du méridien qui passe par l'une de ces extrémités, et l'on calcule ensuite la longitude et la latitude de chaque sommet du triangle par rapport à ce méridien unique, afin d'en déterminer la position d'une manière invariable. Le tracé exact d'une ligne méridienne est donc une chose importante, et l'on ne saurait trop y apporter d'attention.

75. Lorsque ce premier grand travail est terminé, on couvre chaque grand triangle, par un système d'opérations secondaires, d'un réseau de triangles plus petits : on décompose à leur tour ceux-ci en triangles d'un ordre inférieur, tous mesurés et calculés comme on l'a indiqué ci-dessus, et l'on pousse cette subdivision assez loin pour que l'on puisse, avec ces points de position bien connus, lever les détails du terrain, soit à la planchette, soit avec tout autre instrument, de manière à établir convenablement les cartes géographiques ou topographiques qui sont le but final de toutes ces opérations.

MESURE D'UNE BASE.

76. On choisit un terrain situé sur les bords de la mer, sur ceux des rivières qui ont peu de pente, sur les marais praticables, sur les routes tracées en plaine, en un mot partout où l'on peut établir, sur un terrain à peu près horizontal, la base de la longueur qu'on désire lui donner. Souvent des obstacles obligent de dévier un peu de la ligne droite, alors la base est formée de deux lignes qui font entre elles un angle très approchant de 180°, et qu'on réduit à une seule par le calcul.

77. La plus grande base qu'on ait mesurée est d'environ 22,000 mètres : c'est celle de la carte de Bavière. Celles de Melun et de Perpignan, qui ont servi à la mesure de l'arc du méridien de France, n'ont que 12,000 à 14,000 mètres. L'essentiel n'est pas d'avoir de longues bases : elles doivent être proportionnées à la grandeur des triangles, et se rattacher autant que possible au réseau général par des triangles équilatéraux, ou tout au moins par des triangles isocèles ; encore ne faut-il pas que l'angle isolé soit trop aigu.

78. On a employé des règles de diverses matières dans la mesure des différentes bases : celle du Pérou a été mesurée avec des règles de fer, celles de Melun et de Perpignan avec des règles de platine et de cuivre, celle d'Angleterre avec des règles de verre et des chaînes d'acier, et celle de Bavière avec des règles de sapin. On dirait, d'après cela, que le choix de la matière des règles est peu important, et qu'il suffit qu'elles soient parfaitement étalonnées. Mais si l'on fait attention que les métaux se dilatent par la chaleur, et le bois avec les variations hygrométriques ; que la dilatation des métaux peut être évaluée exactement, tandis que celle du bois est très-incertaine, on se convaincra aisément de la préférence que méritent les règles métalliques, surtout lorsque ces règles portent un thermomètre métallique comme celles employées pour la méridienne de France. Ces règles étaient formées par une lame de cuivre superposée à une lame de platine. Une des extrémités de chacune des règles était fixée dans un talon ; l'autre extrémité de l'une était graduée, et celle de l'autre était terminée par un vernier. On pouvait, par ce moyen, appliquer à chaque mesure la correction provenant des changements de température. Ce procédé est fondé sur la différence de dilatabilité du platine et du cuivre :

celle du platine est de 0,0000008565 par chaque degré du thermomètre centigrade; et celle du cuivre de 0.00001 7843.

79. Quoique les règles de sapin paraissent les moins exactes de toutes, à cause de leurs variations hygrométriques, cependant si l'on avait la précaution de les faire bouillir à l'huile, et de les enduire d'un vernis, on les rendrait insensibles aux différens états de l'humidité de l'air, et l'on pourrait les employer avec avantage aux opérations géodésiques ordinaires, parce que leur dilatation par la chaleur est à peu près nulle, ou du moins beaucoup moindre que celle des règles métalliques : elles sont d'ailleurs beaucoup plus commodes à manier et à transporter.

80. Pour éviter les erreurs en comptant, on emploie ordinairement trois, quatre ou cinq règles numérotées qui composent une *portée*, et qu'on place selon l'ordre de leurs numéros. On peut les mettre en contact, ou ne pas les faire toucher, et évaluer les intervalles au moyen d'une languette graduée, comme on l'a fait à Melun et à Perpignan. Dans le premier cas, il faut éviter les secousses, et, dans tous les cas, réduire le contact à un point mathématique. Il faut aussi que toutes les règles soient placées exactement dans un même plan vertical, et qu'elles soient parfaitement horizontales, ou que, du moins, on connaisse leur inclinaison d'une manière précise.

81. Telles sont les précautions principales à prendre pour la mesure d'une base; mais pour en avoir une notion complète, il faut lire les relations des différentes mesures exécutées pour la détermination de la longueur des arcs terrestres, surtout de celles exécutées en France, dont on trouve les détails dans le 2e volume de la *Base du système métrique.*

82. Voici la description des procédés employés pour mesurer la base des levés de l'école de Metz sous la direction de M. Français, dont nous citons ici les propres expressions.

83. Aux extrémités de la base on a maçonné, sur fondations, deux dés en pierre de taille : dans la face supérieure de chacun de ces dés on a scellé un petit cylindre circulaire en cuivre de 0 m. 03 de diamètre; ce sont les centres de ces deux cylindres qui déterminent les extrémités de la base.

84. Avant de procéder à la mesure de la base, il faut la tracer sur le terrain, par un nombre de points intermédiaires. A cet effet, on suspend au dessus des centres des deux cylindres, deux fils à plomb qui déterminent le plan vertical de la base. On place ensuite, à peu près à son milieu, une lunette fixe, tournant autour d'un axe ho-

rizontal, de manière que son fil vertical coïncide avec les deux fils à plomb, et que son axe soit, par conséquent, dans le plan vertical de la base. Cela fait, de 20 m. en 20 m. de distance, on suspend un fil à plomb de manière qu'il soit couvert par le fil de la lunette, et qu'il couvre celui de l'extrémité de la base. Au pied de chacun de ces fils à plomb on enfonce un piquet sur lequel on marque bien exactement par une pointe de fer, la rencontre du fil à plomb. De cette manière toutes ces pointes de fer, incrustées sur les têtes de piquets, se trouveront sur le plan vertical de la base et en détermineront la trace.

85. La base étant ainsi tracée, on tend avec le cabestan un fil de fer de 100 à 120 mètres de longueur, de manière qu'il passe sur toutes les pointes de fer qui se trouvent dans l'étendue de sa longueur : ce fil de fer indiquera donc le plan vertical dans lequel devront être placées les règles. Chaque règle est supportée par deux pieds à trois branches, portant une tablette horizontale tournant autour de son centre (fig. 48). Sur le bord de cette tablette, s'élève une poupée verticale et cylindrique, tournant avec elle, par un mouvement excentrique. Cette poupée traverse le support des règles qui peut tourner autour d'elle, et s'élève ou s'abaisse a volonté, au moyen d'une vis placée dans l'axe de la poupée. Le montant du support parallèle à la poupée est garni d'une vis de pression, pour arrêter fixement la règle quand elle est placée, en la serrant contre la poupée. Chaque règle est terminée à ses extrémités par un cylindre en cuivre poli, l'un horizontal et l'autre vertical, afin que le contact des règles successives soit rigoureusement un point.

86. Pour placer les règles, on commence par établir les deux pieds de manière qu'ils correspondent à 40 ou 50 centimètres des extrémités de la règle à poser; que le centre de la tablette se trouve à peu près au dessus du fil de fer, et que la tablette soit horizontale ou la poupée verticale. On place ensuite la règle sur ses deux supports, et on l'amène dans le plan vertical du fil de fer au moyen du mouvement excentrique des deux poupées (ce dont on s'assure par un fil à plomb à chaque extrémité de la règle). On rend ensuite la règle horizontale au moyen du niveau à bulle d'air et des vis des deux poupées. La règle ayant été mise dans le plan vertical de la base et rendue horizontale, il ne s'agit plus que de la mettre en contact avec la règle précédente ou avec le fil à plomb suspendu à l'extrémité de la base, si c'est la première. Pour faciliter ce mouvement, on a appliqué à la base de chaque support un cylindre

horizontal tournant sur son axe, sur lequel les règles reposent et glissent sans la moindre secousse. La règle étant en contact, on serre les deux vis de pression, et elle se trouve fixement arrêtée.

87. Lorsqu'on est obligé d'interrompre la mesure, on a soin de prendre un point de repaire de la manière suivante : par dessus le cylindre horizontal de la dernière règle, on laisse tomber un fil à plomb, au pied duquel on enfonce un piquet à fleur de terre, et sur la tête de ce piquet une pointe de fer correspondant exactement au pied du fil. C'est de ce repaire que l'on part pour continuer la mesure.

88. Afin de ne pas se tromper en comptant les règles, elles sont numérotées et on les place par ordre de numéros. On les inscrit, à mesure, dans un tableau divisé par parties et par numéros de chaque portée, de sorte qu'il faudrait oublier une portée entière pour se tromper, ce qui n'est pas probable. Pour plus de sûreté encore, deux personnes peuvent les inscrire séparément.

89. La longueur de la base ne comprenant jamais un nombre juste de règles, on place la dernière règle de manière qu'elle dépasse le fil à plomb suspendu au dessus de l'extrémité de sa base, et on mesure sur cette règle la longueur comprise entre l'avant-dernière et le fil à plomb.

90. La base étant mesurée avec toutes ces précautions, et réduite à l'horizon, il faut la projeter sur la surface de la mer. Soit B la base mesurée, b sa projection sur la surface de la mer, h son élévation au dessus de cette surface, on aura en représentant par R le rayon de la terre :

$$\frac{b}{B}=\frac{R}{R+h}, \text{et } b=\frac{B\,R}{R+h}=B\left\{\frac{1}{1+\frac{h}{R}}\right\}=B\left(1-\frac{h}{R}+\frac{h^2}{R^2}-\frac{h^3}{R^3}+z\right\}$$

En négligeant les puissances supérieures de $\frac{h}{R}$, on obtient $b=B-\frac{Bh}{R}$. Cette correction est généralement plus que suffisante, et peut souvent être négligée à cause de la petitesse de h relativement à R.

MESURE DES ANGLES.

91. Quoique le théodolite donne les angles immédiatement réduits à l'horizon, et qu'il soit par conséquent plus expéditif, nous supposerons que l'instrument employé est le cercle répétiteur, par les raisons déjà énoncées (n° 68). Pour la grande triangulation, cet instrument devra avoir de 30 à 35 centimètres de diamètre; cette dimension peut être réduite à 25 et même à 20 centimètres pour la mesure des angles des triangles secondaires.

92. Comme nous l'avons déjà dit (n° 52), le cercle répétiteur donne les angles dans le plan déterminé par le centre de l'instrument et par les deux objets visés. Pour les obtenir, on se transportera successivement à chacun des sommets des triangles, et, après avoir placé le centre de l'instrument précisément dans la verticale passant par l'un de ces sommets, on mesurera avec toutes les précautions déjà décrites (n°s 57 et suivans) : 1° Les angles qui ont leur sommet au centre de la station et dont les côtés se dirigent sur les sommets voisins; 2° les angles au zénith de chacune des lignes de vision.

93. Chaque sommet de la triangulation sera coté d'une lettre particulière, et l'on inscrira soigneusement sur un registre les angles observés tant dans les plans qu'au zénith.

CORRECTIONS DIVERSES.

94. Dans la mesure des angles, il est nécessaire d'avoir égard à certaines corrections dues à des irrégularités qui proviennent soit de l'instrument, soit de la nature des signaux, soit encore du milieu dans lequel on opère. Nous allons les décrire succinctement, en observant que les formules qui les expriment dépendent presque toutes des distances entre les sommets des triangles; et comme d'autre part, pour calculer rigoureusement ces distances, il faut avoir la mesure exacte des angles, il semblerait qu'il y a cercle vicieux. Mais il n'en est rien, parce que, pour calculer les corrections, il suffit d'avoir ces distances approximativement, ce que l'on cherche à obtenir par un moyen quelconque, dépendant ou non des opérations géodésiques.

95. *Correction due à l'excentricité de la lunette inférieure.* —

En commençant l'observation d'un angle A C B (fig. 49), on met la lunette supérieure sur l'objet de gauche A, dans la direction C A; si la lunette inférieure était concentrique, on la dirigerait selon C B, et l'on obtiendrait directement l'angle cherché A C B. Mais, à cause de son *excentricité*, cette lunette ne peut prendre que la direction D B (C D étant l'excentricité). Lorsqu'ensuite on dirige la lunette inférieure sur A, le point D, par le mouvement de l'instrument sur son axe, est transporté en E, et la lunette supérieure prend la direction A' C; en sorte que le mouvement donné à l'instrument est égal à A C A' = D C E, et non pas à l'angle A C B.

96. Soit C D = C E = K; A C = *a*; B C = *b*: on prendra à l'ordinaire la moitié de l'angle double observé A' C B, ou le quart, si on a répété deux fois l'opération, etc., et l'on y *ajoutera* la valeur positive ou négative de l'excentricité *e* donnée en secondes par la formule suivante :

$$e = \frac{1}{2}K\frac{(a-b)}{ab} \times \frac{1''}{\sin 1''}$$

On a remarqué que l'effet de l'excentricité sur les trois angles d'un même triangle se réduisait toujours à zéro. En général, l'erreur qu'elle cause est tellement faible qu'on peut très-souvent la négliger.

97. Pour déterminer avec beaucoup de précision l'excentricité K de la lunette inférieure, on observera un angle dont les côtés *a* et *b* diffèrent beaucoup, en le répétant une dixaine de fois par des observations croisées, et ensuite, autant de fois, en ne se servant de la lunette inférieure que comme d'un repaire La différence entre ces deux angles décuplés sera l'erreur décuplée due à l'excentricité de la lunette inférieure, dont le dixième e' substitué dans la formule suivante $e' = \frac{1}{2} K \left(\frac{a-b}{ab}\right)$ où il n'y a que des rapports de ligne, donnera très-exactement, pour l'instrument employé aux observations, la valeur de $K = 2\,e' \times \frac{ab}{a-b}$; on obtient ainsi la valeur de K, avec 5 ou 6 décimales, et on la substitue dans la première formule.

98. *Correction relative à la phase du signal, ou réduction au centre du signal.* — Si à cause d'une partie mieux éclairée ou pour toute autre cause locale, au lieu de viser le point B d'une tour ou de tout autre bâtiment (fig. 50), on a visé un point A, milieu de la

face vue, l'erreur en plus ou en moins est égale à l'angle A C B, et l'on a A B : *sin* C : : A C : *sin* B; d'où $sin\ C = \frac{A\ B}{A\ C} sin\ B$. L'angle C étant toujours très-petit, on peut le substituer à son sinus, et en multipliant le second membre par le rapport $\frac{1''}{sin\ 1''}$, qui se rapproche infiniment de l'unité, afin d'exprimer l'angle en secondes, on aura pour l'expression de l'erreur cherchée :

$$\text{angle. A C B} = \frac{A\ B}{A\ C} \sin B \times \frac{1''}{\sin 1''} = \frac{A\ B}{A\ C} \times \frac{\sin B}{\sin 1''}$$

L'angle B devra s'obtenir par une observation particulière.

99. *Réduction au centre de la station.* — Lorsqu'on ne peut placer le centre de l'instrument au centre de la station, on doit faire également une correction qui est analogue à celle de l'excentricité. Soit C le centre de la station qui est dans la verticale passant par un signal observé (fig. 51), et supposons qu'on ne puisse se placer qu'au point M. Faisons C M $= a$, A C $= p$, B C $= q$, angle B M C (ou angle de direction) $= z$, et angle A M B $=$ M; on aura pour l'angle de correction qu'il faudra *ajouter*, avec le signe tel qu'on le trouvera, a l'angle A M B observé;....

$$\frac{a}{p\,q} \left\{ q \sin (M + z) - p \sin z \right\} \times \frac{1''}{\sin 1''}$$

$$\text{d'où ..... angle C} = M + \frac{a}{p\,q \sin 1''} \left\{ q \sin (M + z) - p \sin z \right\}$$

On mesurera immédiatement la distance a ainsi que l'angle z. Comme le point C est très-près du point M, on ne peut se servir de la lunette pour le viser; il est nécessaire que l'instrument ait au dessus de la lunette deux points qui puissent servir de points de mire.

100. Si le centre de la station est occupé par un poteau ou noyau plein quelconque, on ne pourra pas mesurer immédiatement la longueur a ni l'angle de direction z. Avec un peu d'attention on viendra à bout de ces difficultés dont nous allons présenter quelques exemples :

1° Supposons (fig. 52) que le centre C de la station soit occupé

par un poteau ou noyau rectangulaire A B E D, et que du point de station M, on aperçoive les extrémités de la diagonale A E. En prenant sur A M et EM des quantités proportionnelles F M, H M, la droite F H sera parallèle à A E, et son milieu G sera sur la direction du centre : de plus on aura

$$C\,M = a = \frac{M\,G}{M\,F} \times A\,D.$$

2°. Si du point de station M (fig. 53), on ne voit pas les extrémités d'une diagonale, on observera du point F milieu de la face D E, une perpendiculaire $F\,G = F\,C = \frac{1}{2}\,A\,D$. On tirera M G et M F, et d'un point quelconque H de M G, on mènera H K parallèle à G F, et on fera I K = H I. Le point K sera dans la direction du centre; en prolongeant M K jusqu'en L, et menant L G, on aura L G = LC, et par conséquent $C\,M = a = M\,L + L\,C = M\,L + L\,G$.

Cette construction qu'on fait sur le plancher n'exige qu'une ficelle et de la craie; le point M se détermine par le fil à plomb abaissé du centre de l'instrument.

3° Si le noyau est cylindrique (fig. 54), on observera les angles que la direction du signal de gauche fait avec les deux tangentes à ce cylindre : la moitié de la somme de ces deux angles donnera l'angle de direction de z. Pour avoir M C, on mesurera la plus courte distance M D, à laquelle on ajoutera le rayon D C conclu de la mesure de la circonférence. Mais si l'on ne peut pas mesurer la circonférence, on mesurera aussi la tangente M A, et l'on aura :

$$M\,C = \frac{1}{2}\left(M\,D + \frac{\overline{A\,M}^2}{M\,D}\right)$$

4° Il peut encore arriver que, du lieu de l'observation, on ne puisse pas voir le centre de la station, comme lorsqu'on observe d'une galerie en dehors d'un édifice (fig. 55). Soit M le lieu de l'observation, C le centre de la station qui ne peut être vu qu'en B, et soit A le signal de gauche. On prendra l'angle C B M; on mesurera B C et B M, et l'on calculera M C, et l'angle B M C, lequel, ajouté à l'angle B M A, donnera l'angle de direction C M A.

101. Lorsqu'on est obligé de s'écarter du centre de la station pour observer, il faut, autant que possible, placer l'instrument de manière à voir de la même ouverture tous les signaux qu'on se pro-

pose d'observer : on n'aura alors qu'une seule distance au centre à mesurer et un seul angle de direction à prendre. Les autres s'obtiendront par l'addition successive de l'angle de correction avec les angles observés.

102. *Correction relative à la réfraction.* Pour les angles de *hauteur* au dessus de 10 à 12°, les réfractions sont très-variables. Pour celles au dessus, l'équation ci-après peut servir.

Soit G l'angle de réfraction exprimé en secondes, et Z la distance angulaire de l'objet observé au zénith, on a

$$G = q \text{ tang } (z - 3 . 25\, G)$$

où le coefficient q dépend de la pression et de la température.

Pour 0 m. 76 de pression et 10° centigrades de température, on a $q = 60'' 616$.

En représentant par q' le même coefficient pour une pression et une température quelconques, et par G' la réfraction correspondante on a

$$q' = ptq \text{ et } g' = ptg.$$

p et t étant deux facteurs relatifs à la pression et à la température au moment de l'observation.

103. On trouve, dans quelques auteurs, trois tables pour calculer cette correction due à la réfraction. La première donne la valeur moyenne de G pour toutes les valeurs de z, et les deux autres donnent les deux facteurs p et t, dépendant de chaque pression et de chaque température, par lesquels il faut multiplier la réfraction moyenne G pour avoir la réfraction vraie G'.

104. Cette correction est toujours négative pour les hauteurs, et positive pour les distances au zénith; parce que la trajectoire de la lumière présentant sa concavité à la terre, le rayon visuel tangent élève toujours l'objet observé.

105. La réfraction est nulle au zénith; elle augmente continuellement en allant du zénith à l'horizon. Elle n'est que de 1′ pour un astre dont la *hauteur* serait de 45°; tandis qu'elle est de 33′ pour un astre observé à l'horizon même.

106. Au reste, en ce qui concerne la levée des plans, si l'obser-

vation des angles au zénith a été faite dans les mêmes circonstances atmosphériques que celle des angles entre les signaux, il est inutile de faire aucune correction relative à la réfraction; et, bien qu'on ne soit jamais parfaitement sûr que cet état n'ait pas varié, il y a peu d'inconvénients à négliger cette correction.

107. *Réduction au sommet du signal.* — Les centres de station sont situés sur les verticales passant par les signaux; ils ne font pas partie de la même surface sphérique, c'est-à-dire qu'ils sont plus ou moins élevés par rapport au niveau de la mer. Il s'ensuit de là que les angles *réduits à l'horizon* auront réellement leurs côtés situés sur des sphères différentes aux divers sommets de la triangulation. Il semblerait donc d'abord au premier coup d'œil qu'il devrait être nécessaire de les projeter tous sur la surface sphérique où l'on a déjà projeté la base. Mais on remarquera que cela est inutile, puisque les angles réduits à l'horizon ont la même valeur pour toutes les surfaces sphériques concentriques. La réduction au sommet du signal n'est donc utile que pour la détermination des différences de niveau.

RÉDUCTION A L'HORIZON.

108. Lorsque les angles auront été exactement mesurés dans le plan des objets au moyen du cercle répétiteur, et qu'on leur aura fait subir toutes les corrections indiquées ci-dessus, il faudra les *réduire à l'horizon*, c'est-à-dire obtenir leurs *projections* sur la surface sphérique où l'on a déjà projeté la base; ou, ce qui revient au même (n° 107), sur une surface sphérique de grandeur quelconque, mais concentrique à celle de la terre.

109. Soit a l'angle réduit à l'horizon *cherché*, q l'angle *observé* dans le plan des objets, z et z' les distances apparentes au zénith des deux côtés de l'angle *observé*; on aura pour trouver la valeur de a l'expression suivante :

$$\sin\frac{1}{2}a = \sqrt{\left\{\frac{\sin\frac{1}{2}(q+z-z')\sin\frac{1}{2}(q+z'-z)}{\sin z\sin z'}\right\}}$$

et en opérant par logarithmes :

$$\mathrm{L.}\sin\tfrac{1}{2}a = \tfrac{1}{2}\left\{\mathrm{L.}\sin\tfrac{1}{2}(q+z-z')+\mathrm{L.}\sin\tfrac{1}{2}(q+z'-z)-\mathrm{L.}\sin z-\mathrm{L.}\sin z'\right\}$$

110. Si les angles z et z' approchent beaucoup d'être égaux à 90°,

on préfère quelquefois chercher directement la correction à faire à l'angle observé pour avoir l'angle réduit, en faisant figurer dans la formule les *hauteurs* apparentes h et h' que l'on suppose valoir au plus 2°. Soient donc $h = 90^\circ - z$; $h' = 90^\circ - z'$, on a trouvé l'équation suivante qui donne la valeur de a avec une approximation suffisante :

$$a = \omega + \left\{ \left(\frac{h+h'}{2}\right)^2 \text{tang}\, \tfrac{1}{2}\omega - \left(\frac{h-h'}{2}\right)^2 \cot \tfrac{1}{2}\omega \right\} \frac{\sin 1''}{1''}.$$

CORRECTION DE L'EXCÈS SPHÉRIQUE.

111. En raison de la sphéricité de la terre, la somme des trois angles d'un triangle sphérique est *toujours* plus grande que 180°. La différence avec deux angles droits se nomme *excès sphérique*. Cet excès est égal à la surface du triangle réduite en secondes et divisée par le carré du rayon de la sphère.

112. Si le triangle est connu par un angle A, compris entre deux côtés b et c, sa surface sera $T = \frac{1}{2} b\, c \sin A$. S'il est connu par un côté a et les deux angles adjacens B et C, cette même surface sera exprimée par $T = \frac{1}{2} a^2 \times \frac{\sin B \sin C}{\sin (B + C)}$. Dans tous les cas, l'excès sphérique,

$$E = \frac{T}{p^2} \times \frac{1''}{\sin 1''}$$

113. Si nous appelons S la somme trouvée par le calcul des trois angles d'un triangle sphérique quelconque, et e la somme positive ou négative des erreurs dues soit à l'observation, soit à quelques légères inexactitudes dans les corrections, on aura donc en général,

$$S = 180^\circ + E + e.$$

114. Comme la résolution des triangles rectilignes est beaucoup plus facile que celle des triangles sphériques, on cherche, à cette époque du travail géodésique, à transformer ceux-ci en ceux-là, de manière à conserver la longueur des côtés et à altérer les angles aussi peu que possible.

Or, M. Legendre a démontré que, si de chacun des angles d'un

triangle sphérique dont les côtés sont trés-petits, par rapport au rayon de la sphère, on retranche le tiers de l'excès de la somme des trois angles sur deux droits, les angles ainsi diminués pourront être pris pour les angles d'un triangle rectiligne, dont les côtés sont égaux en longueur à ceux du triangle sphérique proposé.

D'une autre part, d'après le calcul des probabilités, l'erreur *e* doit être également répartie sur les trois angles.

Donc, dans chaque triangle sphérique, il faudra chercher l'excès total, exprimé par $E + e = S - 180^o$, et *retrancher avec son signe*, de chacun de ses angles la quantité $\frac{E + e}{3}$.

115. Par cette opération, le réseau trigonométrique mesuré et calculé sera ramené à un assemblage de triangles plans et rectilignes, dont les sommets se confondront avec ceux des triangles sphériques, rapportés toutefois à une sphère un peu plus grande, en raison de la différence qui peut se trouver entre la longueur effective de la base mesurée sur la surface courbe du globe et la corde qui la soustend.

LIGNE MÉRIDIENNE.

116. *Une ligne méridienne* est la trace d'un plan méridien sur la surface du globe. Tout plan doit être orienté, c'est-à-dire que l'on doit rattacher la position de deux de ses points à la direction d'une ligne méridienne. Il est évident que cette condition suffit pour qu'on puisse trouver la position de tous les autres points, par rapport à cette même ligne.

117. On peut obtenir une méridienne de plusieurs manières plus ou moins précises. Nous les passerons successivement en revue.

118. *Par le gnomon.* — Sur une pierre large et polie, parfaitement horizontale, on établit vers le sud une tige de fer inclinée, terminée par une petite plaque qui se présente à peu près perpendiculairement aux rayons du soleil, et percée d'un trou circulaire. Au moyen d'un fil à plomb terminé par une pointe, on marque exactement sur la pierre la projection du trou circulaire. Du point ainsi obtenu comme centre, et du côté opposé au soleil, on décrit plusieurs arcs de cercle concentriques, avec des rayons de longueurs arbitraires. En observant la marche de l'image du soleil, projetée obliquement par le trou circulaire, depuis huit à neuf heures du matin, jusqu'à trois ou quatre heures du soir, on s'aperçoit qu'elle

décrit une courbe à deux branches qui vient couper en deux points chacun des arcs de cercle concentriques. Il est cependant un point où cette image est aussi rapprochée que possible de la projection du trou circulaire, et où la courbe devient tangente à un cercle concentrique. Ce point est le sommet de la courbe. En le joignant par une ligne droite à la projection du trou circulaire, on obtiendrait la direction d'un méridien, mais comme on ne peut le déterminer d'une manière bien précise, il vaut mieux diviser en deux parties égales tous les arcs des cercles concentriques compris entre deux intersections de la courbe qu'on aura eu soin de tracer au crayon bien exactement sur la pierre, à mesure que le soleil l'aura décrite. Tous ces points milieux doivent se trouver sur le méridien passant par la projection du trou circulaire. Leur ensemble forme donc la ligne méridienne.

A la rigueur, il faudrait tenir compte du mouvement propre du soleil vers le nord ou vers le sud, qui crée théoriquement une certaine inégalité entre les deux branches de la courbe; mais pour des expériences qui durent à peine un ou deux jours, cette différence peut être considérée comme nulle.

119. *Par la boussolle.* — En dirigeant une boussole de manière à faire répondre le pôle nord de l'aiguille vers l'ouest du zéro de l'instrument, à la division du limbe qui marque exactement la déclinaison de l'aiguille (n. 39), le diamètre qui passe par le degré zéro se trouvera dans le plan méridien. Si la boussole est armée d'une lunette, on pourra facilement faire placer une ligne de jalons qui se trouveront dans la direction désirée.

120. *Par l'étoile polaire.* — Cette étoile est à 1° 38′ du pôle. Elle est à très-peu de choses près dans le méridien de l'observateur lorsqu'elle est couverte, en même temps que la première des trois étoiles de la queue de la grande-ourse, par un fil à plomb.

Si l'on veut plus de précision, on remarquera que les ascensions droites de ces deux étoiles diffèrent de 177° 10′ au lieu de 180′. Il en résulte que l'erreur est de 2° 42′ de division de cercle, ou 10′ 48″ de temps, c'est-à-dire que l'étoile de la grande-ourse passe au méridien supérieur 10′ 48″ avant la polaire au méridien inférieur, ou réciproquement, elle passe au méridien inférieur 10′ 48″ avant la polaire au supérieur. Il faudra donc attendre 10′ 48″ après le passage simultané des deux étoiles dans le fil à plomb, et prendre ensuite l'alignement de la méridienne sur le fil à plomb et l'étoile polaire seule, sans avoir égard à celle de la grande-ourse.

Quant aux moyens d'exécution, deux personnes se placeront à

une certaine distance l'une de l'autre, soit à 200, soit à 2,000 mètres, dans la direction de la méridienne que l'on connaît toujours à peu près. L'observateur le plus avancé du côté du nord tiendra à la main une torche ou une lanterne éclairée, et restera immobile dans la place qu'on lui aura assignée. L'observateur placé du côté du midi aura tendu d'avance un cordon horizontal à la hauteur de 12 à 15 décimètres, et dans la direction de l'est à l'ouest. Ce cordon enfilera un anneau portant un fil à plomb qui pourra glisser librement le long de la corde tendue.

Au moment précis, où, d'après ce qui a été dit ci-dessus, l'étoile polaire passe dans le méridien, le second observateur fera glisser le fil à plomb le long de la corde tendue, jusqu'à ce qu'il se trouve exactement dans le même plan vertical que l'étoile et la torche allumée du premier observateur. A un signal convenu, chacun plantera un piquet dans l'aplomb de la torche ou du fil à plomb, et la ligne passant par ces deux points sera la méridienne cherchée. Il sera bon de vérifier l'opération une seconde fois, en prenant les mêmes précautions qu'à la première.

En mai et juin, l'étoile de la queue de la grande-ourse passe au dessus du pôle, entre sept et neuf heures du soir. En novembre et décembre, elle passe en dessous aux mêmes heures.

121. *Par la culmination des étoiles.* — Tout méridien coupe le cercle parcouru par chaque étoile en deux portions égales, est et ouest, qui doivent être décrites dans des intervalles de temps égaux. Si donc, en observant avec une lunette ou plutôt avec un télescope dirigé vers le nord, et se mouvant dans un plan bien vertical, on note les instans des passages supérieur et inférieur d'une ou de plusieurs étoiles, et qu'on trouve les intervalles égaux entre eux et à 12 heures sydérales, on pourra conclure avec certitude que le télescope se meut dans le plan du méridien ou que son axe horizontal a bien la direction est et ouest. Dans le cas contraire, on sera sûr que le plan du télescope dévie du méridien, du côté de l'arc décrit dans le temps le plus court. Il faudra donc faire varier la position de l'axe jusqu'à ce que la différence en question disparaisse, en répétant les observations.

122. *Par les hauteurs correspondantes des étoiles.* — Une étoile est à la même hauteur, de part et d'autre du méridien, pour des distances égales à ce plan. On observe donc plusieurs fois une étoile avant son passage : on reconnaît son élévation, et l'on attend qu'après son passage elle se trouve de l'autre côté à la même hauteur correspondante. Le plan milieu entre les plans verticaux corres-

pondans est celui du méridien. On se sert pour cette opération d'un instrument d'astronomie analogue au théodolite et connu sous le nom d'*intrument des azimuths et des hauteurs.* Cet instrument porte un limbe vertical dans le plan de la lunette pour mesurer les hauteurs et un limbe horizontal pour indiquer la trace des plans appartenant de part et d'autre du méridien à deux hauteurs correspondantes.

Du reste, l'heure du passage dans le plan méridien obtenu au moyen de la division du limbe horizontal doit être exactement la moyenne entre celles des observations des deux hauteurs correspondantes de la même étoile. C'est un moyen de vérification.

RECHERCHE DES LONGITUDES ET DES LATITUDES.

123. Le plan sera orienté si, la méridienne passant par le sommet de l'un des triangles du canevas trigonométrique, on connaît l'angle qu'elle forme avec l'un des côtés. Cet angle se nomme *azimuth* (n° 74). La dernière opération du travail géodésique qui nous occupe consiste à trouver la longitude et la latitude de chaque sommet de la triangulation; car alors on connaîtra parfaitement leurs positions respectives, et il sera facile de prendre deux ou trois points pour base d'un travail de détail.

124 Supposons que l'on connaisse la latitude L et la longitude G, exprimées en degrés, d'un point A (fig. 36). Soient A B $= d$ le côté d'un triangle exprimé en mètres, D l'amplitude de l'arc terrestre correspondant, en sorte que $D = \frac{d}{R} \times \frac{1''}{\sin 1''}$; soient en outre R le rayon moyen de la terre, L′ et G′ la latitude et la longitude cherchées du point B, extrémité du côté A B, et enfin A $=$ P A B l'azimuth du côté A B compté du nord à l'est, à partir du méridien P A passant par le point A.

On aura, pour trouver les valeurs de L′ et de G′ les deux équations :

$$L' = L + D\cos A - \tfrac{1}{2} D^2 \sin^2 A \operatorname{tang} L \frac{\sin 1''}{1''} + \text{etc.}$$

$$G' = G + D\frac{\sin A}{\cos L} + \tfrac{1}{2} D^2 . \frac{\sin^2 A \operatorname{tang} L}{\cos L} . \frac{\sin 1''}{1''} + \text{etc.}$$

Ces valeurs seront exprimées en degrés. On les transformera en longueurs métriques, au moyen de la formule :

$$d = \mathrm{RD} \times \frac{\sin 1''}{1''}$$

où d exprime une longueur métrique correspondant à un arc terrestre D.

125. Si, au lieu de considérer la terre comme une sphère parfaite, on veut avoir égard à son aplatissement, soit a le rayon de l'équateur, b le demi-axe polaire, dans les deux équations en L′ et en G′, au lieu de D, on mettra une valeur D′ donnée par l'équation suivante :

$$\mathrm{D}' = \frac{d}{a}\left\{1 + \frac{a-b}{a}\left(\cos 2\,\mathrm{L} - \cos^2 \mathrm{L} \cos 2\,\mathrm{A}\right)\right\}\frac{1''}{\sin 1''}$$

On peut se servir de cette valeur et des trois premiers termes des équations en L′ et en G′ pour les triangles du premier ordre, et se contenter de la valeur D et des deux premiers termes de chacune de ces équations pour les triangles du second ordre.

126. Nous avons déjà donné les valeurs de a et de b au chapitre III. D'après Herschell, le rayon moyen de la terre R = 6,366,778 mètres.

127. La lettre P indiquant le pôle, si, de l'azimuth du côté A B pris au point A, on veut passer à l'azimuth de ce même côté, pris au point B, en appelant ce dernier angle A′ = 360° — P B A, on aura l'équation :

$$\mathrm{A}' = 180^\circ + \mathrm{A} + \mathrm{D}\sin \mathrm{A} \operatorname{tang} \mathrm{L}' - \tfrac{1}{4}\,\mathrm{D}^2 \sin 2\,\mathrm{A}\,\frac{\sin 1''}{1''} + \text{etc.....}$$

On appliquera à cette dernière formule tout ce que nous avons dit plus haut relativement aux valeurs de D et de D′.

128. Pour un autre côté de triangle B C, les angles A B C, A′, et par suite P B A étant connus, on connaîtra aussi l'angle P B C, c'est-à-dire l'azimuth au point B, du côté B C, par rapport au méridien passant par le point B.

LEVÉS ORDINAIRES.

128. Les levés que l'on exécute dans un but militaire, soit autour d'une place, soit sur un point quelconque de la frontière, ont ordinairement peu d'étendue. On peut alors se dispenser d'avoir égard, non seulement à l'aplatissement de la terre, mais même à sa sphérécité. On choisit une base de 200 à 600 mètres de longueur, suivant la grandeur du terrain qu'il s'agit de lever, et, après l'avoir mesurée avec tous les soins convenables, on cherche à couvrir tout le terrain par un assemblage de triangles, dont la longueur des côtés varie généralement entre 200 et 400 mètres, afin qu'on puisse toujours obtenir sur une planchette ordinaire deux ou trois points d'une position bien connue. Les angles se mesurent soit au graphomètre, soit au théodolite, soit au cercle répétiteur. Après leur avoir fait subir les corrections diverses indiquées au n° 94 et suivans, sauf celle de la réfraction qui peut le plus souvent être négligée, on les réduit, s'il y a lieu, à l'horizon (n°s 92 et 108). L'excès sphérique n'existe pas, et on n'aura pas à s'en occuper, puisque le terrain peut être supposé parfaitement plat et horizontal. Lorsqu'on aura obtenu une *méridienne* par les moyens déjà décrits (n° 116), par le point le plus convenable, pris sur sa direction, on lui mènera une *perpendiculaire* horizontale, et on cherchera par les calculs de la trigonométrie rectiligne les distances de tous les sommets de la triangulation, tant à la méridienne qu'à la perpendiculaire. Ces distances tiendront lieu de longitude et de latitude, et assigneront une position fixe et invariable à tous les lieux de station.

129. Pour tirer une *perpendiculaire* à la méridienne, on établira le centre de l'instrument sur un point de cette dernière ligne; on dirigera la lunette fixe dans le sens de la méridienne, et, plaçant la lunette mobile sur la division 90 du limbe, on observera dans cette direction un point aussi éloigné que possible, et l'on y fera planter un signal. On prendra plusieurs fois le même angle, et, si le point observé est à une grande distance, telle que 1,500 ou 2,000 mètres, et que l'angle mesuré soit constamment de 90°, on sera assuré que la ligne tirée est bien perpendiculaire à la méridienne. On peut prolonger la perpendiculaire des deux côtés de la méridienne, en visant avec l'instrument un second point opposé au premier, et vérifier ensuite si les jalons plantés dans le premier alignement forment une ligne droite avec ceux qui seront placés dans le second.

130. Au reste la position des sommets de la triangulation est déterminée par cela seul que l'on connaît l'azimuth de l'un des côtés, avec la méridienne passant par l'une de ses extrémités. La perpendiculaire peut donc se conclure théoriquement sans qu'il soit besoin d'en chercher la trace effective sur le terrain.

131. Il faut observer que la triangulation que l'on obtient ainsi au moyen d'un instrument propre à mesurer les angles, et d'une base déterminée, n'est qu'un *canevas* qui sert à donner des lignes et des points connus de longueur et de position, pour effectuer la levée des plans. Les détails de ceux-ci s'exécutent soit par la mesure des distances, soit par celle des angles. Nous allons passer succinctement en revue les divers procédés employés par les ingénieurs.

LEVÉ AU MÈTRE.

132. Le levé au mètre s'exécute (n° 7) en mesurant successivement les longueurs de toutes les lignes, épaisseurs ou distances qui doivent concourir à former le plan, et en rapportant les chiffres trouvés sur un croquis du terrain fait d'avance à vue. Ce croquis coté sert ensuite à faire le dessin exact, au moyen de la règle, de l'équerre et du compas.

133. En faisant ce levé, il faut avoir soin que les mesures aient lieu en ligne droite et horizontalement. Si le terrain est en pente ou couvert de ressauts, on ramène les longueurs à l'horizontalité, au moyen d'un fil à plomb tangeant à l'une des extrémités ou à chaque extrémité de la règle posée bien de niveau.

134. On devra se rappeler aussi qu'un quadrilatère ou tout autre polygone supérieur n'est pas déterminé, lorsqu'on ne connaît que les longueurs de ses côtés. Il faudra donc mener et mesurer des diagonales en nombre suffisant, pour ramener toutes les figures à celle du triangle.

Le levé des bâtimens s'exécute ordinairement au mètre.

LEVÉ A LA CHAÎNE, etc.

135. Les levés à la chaîne (n° 15), à la corde, au compas des champs, et même au pas, sont basés sur les mêmes principes que

le levé au mètre. On ne doit compter sur une certaine exactitude qu'autant que le terrain sera, à très-peu de chose près, horizontal.

LEVÉ A L'ÉQUERRE D'ARPENTEUR.

136. Pour faire un levé au moyen de l'équerre d'arpenteur (n° 21), on commence par choisir sur le terrain une ligne dans la direction la plus favorable; on la détermine par deux piquets ou jalons placés à ses extrémités, et par quelques autres intermédiaires, si la longueur est trop considérable. Soit A B cette ligne (fig. 57); si l'on veut déterminer la position d'un point quelconque D, on placera par tâtonnemens l'équerre d'arpenteur en un point C, situé sur la ligne A B, de telle manière qu'après s'être assuré en regardant alternativement par chacune des deux fentes opposées, que le point C se trouve réellement A B, on aperçoive le jalon placé au point D, dans le milieu du champ des deux fentes, dont la direction est perpendiculaire aux deux premières. Cette première opération étant terminée, on mesure, au mètre, ou à la chaîne ou par tout autre moyen, les distances AC et CD, et on inscrit les dimensions trouvées sur le croquis fait à l'avance.

137. Lorsque le levé doit avoir une grande étendue, on choisit une méridienne pour ligne directrice. De 200 en 200 mètres, on lui mène des parallèles. On recoupe toutes ces lignes par d'autres perpendiculaires et également espacées : en sorte que les levés de détail peuvent s'exécuter dans des carrés de 200 mètres de côté. Le papier destiné à recevoir la représentation du terrain est divisé, à l'échelle, en un même nombre de carrés, et on y reporte tous les détails.

138. Il est inutile d'insister davantage sur cette méthode, qui n'est guère usitée que pour arpenter un terrain à peu près horizontal, sans avoir besoin d'en faire le dessin.

LEVÉ AU GRAPHOMÈTRE.

139. Pour lever un terrain au graphomètre (n. 42), il faut commencer par en faire le croquis à vue; en le parcourant on fait plan-

ter des piquets à tous les points remarquables, tels que les sommets des angles, formés par les sinuosités des chemins, des cours d'eau et des clôtures de champ. Lorsque cette opération est terminée, on place l'instrument au dessus de l'un des points donnés par une triangulation antérieure (n. 131), et qui forme l'extrémité d'une base terminée par un autre point également connu. On envoie un homme placer successivement un jalon surmonté d'un morceau de toile blanche ou rouge, sur la tête de tous les piquets récemment plantés qui se trouvent à portée; l'alidade fixe est dirigée sur le jalon qui termine la base, et l'alidade mobile sur le jalon tenu par l'homme; on note soigneusement les angles formés par les divers rayons visuels avec la base, et on les inscrit sur un registre. On se transporte ensuite à l'autre extrémité de la base, et on envoie l'homme replacer le jalon sur les mêmes points, afin de les recouper.

140. On continue l'opération, en se plaçant successivement dans une suite de stations bien choisies. Il faut, autant que possible, que les angles qui ont pour sommet les points visés soient compris entre les limites de 60 à 120°, afin d'éviter que les rayons visuels ne se recoupent sous des inclinaisons trop faibles, ce qui pourrait nuire à l'exactitude des résultats.

141. Il est bon de mesurer, d'une même station, tous les angles aboutissant à une circonférence dont on occupe le centre, afin de pouvoir vérifier si leur somme est bien égale à 360°. Lorsqu'on a formé un réseau de stations autour d'une ville, il est également utile de diriger des rayons visuels de tous les sommets sur une pointe de clocher, et de mesurer l'angle qu'ils forment avec les divers côtés du polygone, afin de reconnaître, par le calcul, si la somme des angles au clocher équivaut ainsi à 360°

142. Quant aux bâtiments, il suffit de lever deux angles au graphomètre. Les détails se mesurent au mètre, ainsi que la largeur des chemins, des ruisseaux, etc.

143. Pour le levé au graphomètre, on pourra se servir avec avantage de la tête de registre ci-après.

Numéros des stations.	Indication des bases.	Numéros des points observés.	Angles sur la base.	Observations.
1	1 — 2	20	48° 3′ 30″	Chemin de Saint-Laurent.
»	»	21	42° 2′ »	*Idem.*
»	»	28	26° 12′ 30″	Bord sud de la rivière.
2	1 — 2	20	32° 6′	»
»	»	21	36° 8′ 30″	»
»	»	28	58° 20′ 30″	»

LEVÉ AU THÉODOLITE.

144. Tout ce que nous avons dit ci-dessus au sujet du graphomètre (n. 139) s'applique également au théodolite (n. 48). La méthode est la même. Nous ne parlons pas des levés de détail au cercle répétiteur, parce qu'on n'en fait usage que pour la triangulation générale.

LEVÉ A LA BOUSSOLE.

145. On peut lever à la boussole : 1o par intersections; 2° par stations volantes; 3o par cheminements.

146. *Par intersections.* Supposons qu'une triangulation existe et soit bien connue; on connaîtra aussi la direction de la méridienne, et, au moyen de la déclinaison, l'*azimuth magnétique* de chaque côté, c'est-à-dire l'angle qu'il forme avec le méridien magnétique. D'ailleurs, si le calcul ne l'avait pas donné, il serait facile de le prendre sur place. Cela posé, on conçoit qu'en se plaçant avec la boussole, en un point de station A (fig. 58), comme on pourrait le faire avec le graphomètre ou le théodolite, l'azimuth magnétique X A B = Y B C étant connu, si l'on vise, avec la pénule de la boussole, le point D, on pourra lire immédiatement sur le limbe l'angle X A D formé par le rayon visuel avec la direction de l'aiguille; d'où on déduira, comme si on avait opéré avec le graphomètre, D A B = X A B — X A D. Un résultat analogue sera obtenu, en se plaçant au point B; en sorte que le point D recoupé par les deux rayons visuels A D, BD sera parfaitement déterminé.

147. On éprouve quelque difficulté dans la lecture des angles à la boussole. Quelquefois ce n'est pas un angle tel que X A B que l'aiguille indique pour azimuth magnétique, mais bien un angle de 360° — X A B. Quelques boussoles ont leur limbe composé de deux parties, divisées chacune en 180°. La plupart ont leur limbe entier divisé en 360°. Mais dans les unes ces divisions vont de droite à gauche, et dans d'autres de gauche à droite. En étudiant un instant la boussole dont on fait usage, il sera facile de se créer une méthode sûre pour la lecture et la notation des angles.

148. Pour la mise au net, au moyen d'un seul azimuth magnétique bien connu, on mènera, sur le papier, par tous les points de station A, B, etc., des parallèles au méridien magnétique; et on tracera la direction des rayons visuels AD, BD, au moyen d'un rapporteur et de la valeur connue des angles XAD, YBD.

149. Les valeurs des angles XAD, YBD pourront s'inscrire sur un registre analogue à celui indiqué ci-dessus (n. 143). Il est évident qu'on n'aura pas à rechercher ni à calculer les angles DAB, DBA. Nous n'en avons parlé que pour mieux faire comprendre l'analogie de ce levé avec ceux qui ont lieu au graphomètre ou au théodolite.

150. *Par stations volantes*. Supposons que les points de station A et B (fig. 58), soient vus d'un point du terrain D, dont on voudrait déterminer la position. En plaçant la boussole en ce point D, et visant successivement les points A et B, on obtiendra la mesure immédiate des angles ADZ, BDZ, formés par les rayons visuels avec la direction de l'aiguille DZ, et comme les angles XAD, YBD sont respectivement égaux aux angles mesurés, on pourra, sans difficulté, tracer sur le papier les lignes AD et BD, dont l'intersection déterminera le point D.

151. Cette propriété de la boussole peut souvent être fort utile pour le levé des environs d'une ville, renfermant plusieurs clochers élevés dont les distances respectives sont exactement connues.

152. Les angles d'un levé fait entièrement d'après cette méthode peuvent s'inscrire sur un registre disposé ainsi qu'il suit :

Numéros des stations.	Points visés.	Angles observés.	Observations.
23	A	246° 30′	Chemin de Saint-Laurent.

153. *Par cheminements.* S'il s'agit de lever les sinuosités dune route ou d'un cours d'eau, indiqués par la figure $Bbb'b''$ (fig.59) on placera successivement la boussole aux points B,b,b',b'', et après avoir inscrit les angles XBb, Xbb', $Xb'b''$, etc., on mesurera au mètre, à la chaîne ou au pas les distances Bb, bb' $b'b''$, etc. Il est évident qu'on obtiendra ainsi tous les éléments nécessaires pour décrire la figure $Bbb'b''$ sur le papier.

154. Lorsque le levé est considérable et qu'on veut y mettre du soin, on commence par établir sur le terrain, au moyen de piquets, un polygone fermé, dont ABC (fig. 59), représente une partie, et qui embrasse à peu près tout le terrain qu'on veut lever. On lève ce polygone à la boussole, d'après la méthode exposée ci-dessus (n. 153); et on le rapporte, à l'échelle, sur le papier. Si l'opération a été bien faite, le polygone doit se fermer exactement. Dans le cas contraire, on sera assuré qu'on a commis des erreurs plus ou moins fortes, tant dans la mesure des angles que dans celle des côtés. Il faudra dans ce cas, ou recommencer l'opération ou répartir les erreurs également sur les angles et les côtés, de manière à fermer le polygone.

155. Ce polygone tient lieu de triangulation générale; les points A, B, C, servent de point de départ pour les levés partiels $Bbb'b''$. On en vérifie l'exactitude en les faisant aboutir à quelque point opposé du polygone fermé.

156. Le registre peut s'établir ainsi qu'il suit :

Numéros des stations.	Angles observés.	Distances.		Observations.
		Indication.	Mesure.	
3	104° 30′	3 — 4	58.m.52	Chemin de Saint-Laurent.

LEVÉ A LA PLANCHETTE.

157. La planchette (n. 31) offre l'avantage de donner immédiatement l'amplitude des angles et la longueur des rayons visuels, sans qu'on ait besoin de les mesurer. Elle permet de dessiner sur le papier qui la couvre la représentation du terrain, sans recourir aux calculs et au rapporteur. Aussi est-elle l'instrument que l'on préfère pour les levés de détail qui exigent de l'exactitude.

158. Supposons qu'au moyen de la base de longueur connue AB (fig. 60), on veuille déterminer la position d'un troisième point D, ou, ce qui revient au même, que l'on veuille tracer sur la planchette un triangle semblable au triangle ABC. Après avoir mené, sur la planchette, dans la direction la plus convenable, et selon l'échelle choisie, une ligne *a b* destinée à représenter la base AB, on transportera l'instrument an point A (fig. 61), on mettra la planche supérieure bien de niveau, et on la placera de manière que le point *a* se trouvant exactement sur la verticale passant par le point A, la ligne *ab* soit comprise dans le plan vertical que détermine la ligne AB. Pour y parvenir, on plantera verticalement aux points *a* et *b* deux aiguilles très-fines surmontées d'une tête en cire à cacheter, pour pouvoir les manier plus aisément; on appliquera la règle de l'alidade contre les deux aiguilles, et on fera mouvoir doucement la planchette jusqu'à ce que les deux conditions ci-dessus indiquées soient parfaitement remplies, et que le jalon placé au point B soit rigoureusement coupé vers son milieu par les fils croisés de la lunette. Cela fait, on continuera de tenir la règle de l'alidade tangente à l'aiguille *a*, on visera le point D, et avec un crayon on mènera la ligne indéfinie *ad*.

159. En se transportant ensuite au point B, et en opérant par rapport aux points B, A et D, comme on l'a fait par rapport aux points A, B et D, on obtiendra une seconde ligne indéfinie *bd* qui coupera la première en un point *d*, et qui déterminera sur la planchette un triangle *abd* semblable au triangle existant sur le terrain ABD.

160. Un point quelconque s'obtiendra comme le point D, au moyen de la base AB. On remarquera aussi que toute ligne *ad* ou *bd* trouvée par une opération semblable à celle que nous venons de décrire; peut, à son tour, servir de base, et jouer le même rôle que la ligne a*b* dans l'exemple que nous avons choisi.

161. Pour mettre une planchette en station, en un point A, au moyen d'une direction comme AB, représentée sur le papier par une ligne *ab*, il faut :

1° Établir, de prime abord, la planchette de manière qu'elle soit à peu près horizontale, et que le point *a* s'écartant peu de la verticale A, la ligne *ab* soit dirigée dans le sens AB;

2° Rendre la planchette tout-à-fait horizontale, avec le niveau à bulle d'air;

3° Appliquer la règle de l'alidade contre les deux aiguilles;

mettre l'aiguille *a* exactement dans la verticale du point A, au moyen d'un fil à plomb, et des divers mouvements qu'on peut imprimer à la planchette (n. 32); viser en même temps le jalon vertical B, et serrer toutes les vis pour arrêter la planchette lorsque le point *a* et la ligne *ab* coïncident bien verticalement avec le point A et la ligne AB. Ces deux opérations doivent marcher simultanément.

162. On met la planchette en station au moyen du déclinatoire (n. 35), par des procédés analogues à ceux qui précèdent.

163. On peut, avec cet instrument, résoudre de deux manières le même problême qu'on résout avec la boussole, par les stations volantes (n. 150).

1º Soit proposé de trouver sur la planchette la position d'un point *d* correspondant à un point D du terrain d'où l'on peut apercevoir deux autres points A et B du terrain, déjà marqués sur la planchette en *a* et en *b*. Après avoir placé la planchette au dessus du point D, et l'avoir rendue horizontale, on l'orientera, par le moyen du declinatoire (n. 35), en faisant à peu près correspondre l'emplacement présumé du point cherché *d*, à l'endroit où la verticale passant par le point D, vient percer la planchette. Dans cette position la ligne *ab* de la planchette sera nécessairement parallèle à la ligne AB du terrain : en dirigeant donc alternativement l'alidade suivant *a*A et suivant *b*B, on obtiendra sur la planchette deux lignes indéfinies dont l'intersection donnera le point *d* cherché. Généralement ce point *d* ne sera pas la représentation exacte du point D du terrain. Pour les ramener à l'exactitude, il faudra déplacer le piquet D, et l'enfoncer précisément dans la verticale passant par le point *d*.

2º Si par un motif quelconque, on ne peut se servir du déclinatoire, on trouvera la position du point *d* par l'observation de trois point connus A, B, C (fig. 62). Pour y parvenir, après avoir établi la planchette bien horizontalement, et à peu près au dessus du point D, par le point quelconque du papier que nous appellerons *x*, et qui se trouvera sur la verticale en D, on visera les points du terrain A, B et C, de manière à obtenir les angles A*x*B, B*x*C. Cette première opération étant terminée, sur la ligne *ab* comme corde, on décrira un cercle tel que tous les angles à la circonférence formés par des droites aboutissant aux points *a* et *b*, soient égaux à A*x*B, et sur la ligne *bc* comme corde, on décrira un second cercle dont tous les angles à la circonférence appuyés sur *b* et *c* seront égaux à B*x*C. Evidemment le point de rencontre de ces deux cir-

conférences sera le point *d* cherché. On le dessinera avec soin sur le papier de la planchette, et on ne tiendra nul compte du point provisoire *x*, avec lequel il faut bien se garder de le confondre.

Cette dernière méthode peut s'appliquer à tous les instruments propres à mesurer les angles.

164. En admettant que chaque planchette ne puisse renfermer qu'un dessin carré dont le cadre aurait cinquante centimètres de côté, on divise le papier qui contient la triangulation générale en carrés, dont les côtés sont plus ou moins grands selon l'échelle que l'on a choisie pour le levé des détails. Ainsi, si l'échelle des planchettes doit être de $\frac{1}{1000}$, les côtés des carrés devront valoir 500 mètres; si elle doit être de $\frac{1}{500}$, les côtés ne vaudront que 250 mètres, et ainsi de suite. On observera que chaque carré doit contenir au moins deux points de position connus pour servir de base à chaque planchette particulière.

NIVELLEMENT.

165. Le nivellement est l'art de trouver les distances verticales de tous les points d'un terrain, soit à une surface sphérique, parallèle à celle de la terre, soit à un plan horizontal parallèle à celui adopté pour le levé du terrain.

166. La surface sphérique ou le plan horizontal auxquels on rapporte toutes les distances verticales prennent le nom de *surface générale* ou de *plan général de comparaison*. Pour qu'il n'y ait pas de hauteurs négatives, cette surface ou ce plan doit passer au dessus de tous les points dont on veut prendre le nivellement.

167. Les nivellements s'exécutent au moyen d'instruments appelés *niveaux*, dont la construction repose pour tous sur le même principe : une ligne de vision horizontale pouvant tourner en tous sens sur une ligne-pivot verticale. Les principaux niveaux en usage, sont : le niveau de maçon, le niveau d'eau, le niveau à bulle d'air, le niveau réflecteur de M. le colonel du génie Burel.

158. *Le niveau de maçon* consiste, comme chacun sait, en une planche coupée sur le patron d'un triangle rectangle isocèle. Cette planche se place verticalement et repose par son hypothénuse, sur une règle qui devient horizontale, au moment où un fil à plomb

suspendu au sommet de l'angle droit, partage l'hypothénuse en deux parties parfaitement égales. On se sert du niveau de maçon dans la mesure des bases. Les architectes en font usage pour régler les assises de pierre de taille, et pour déterminer la différence du niveau entre deux points voisins.

169. Le *niveau à bulle d'air simple* montre les lignes de niveau, au moyen d'une bulle d'air enfermée avec une liqueur quelconque dans un tuyau de verre dont les extrémités sont scellées hermétiquement; c'est-à-dire fermées par la matière même du verre qu'on a fait, dans ce but, chauffer au feu d'une lampe. Lorsque la bulle d'air vient se placer à une certaine marque pratiquée au milieu du tuyau, elle fait connaître que la règle ou le plan sur lequel l'instrument est posé, se trouve parfaitement de niveau. Mais lorsque ce plan ou cette règle sont inclinés sur l'horizon, la bulle d'air s'élève vers l'extrémité supérieure. Ce tuyau de verre se place dans un autre tuyau de cuivre, qui a dans son milieu une ouverture par laquelle on observe la position et le mouvement de la bulle d'air. La liqueur dont le tuyau est rempli est ordinairement ou de l'huile de tartre ou de l'eau seconde, parce que ces deux liqueurs ne sont sujettes, ni à se geler comme l'eau ordinaire, ni à se raréfier ou à se condenser comme l'esprit de vin. Il est essentiel, pour la bonté de cet instrument que lorsque la bulle d'air se trouve au milieu du tube, la surface inférieure de l'étui se trouve dans un plan parfaitement horizontal. On l'emploie, au reste, aux mêmes usages que le niveau de maçon, et il est préférable.

170. Le *niveau d'eau* est composé d'un tuyau de fer blanc, recourbé à ses deux extrémités, et portant une douille dans son milieu. Ses dimensions ordinaires sont celles-ci : diamètre de 32 à 38 millimètres; longueur de la partie portant douille, 110 à 120 centimètres; longueur de chaque branche extrême, 5 à 7 centimètres. Ces deux branches sont surmontées de deux verres cylindriques, scellés au moyen d'un bon mastic de vitrier. Quelquefois, à la place des verres cylindriques, on préfère employer deux petites bouteilles dont on a coupé le fond. Les verres sont recouverts d'un étui en ferblanc qui s'adapte, par une douille en fil de fer, à chaque branche extrême, et qui peut s'enlever à volonté.

171. Ce niveau se pose sur un pied composé de trois branches maintenues par trois vis, contre une tige triangulaire surmontée d'une partie conique qui entre dans la douille. Les pieds étant écartés convenablement, de manière à donner à l'axe de la douille

une situation à peu près verticale, on ôte les deux étuis destinés à protéger les verres, et l'on remplit d'eau, par une de ses extrémités, le tuyau en ferblanc, jusqu'à ce qu'il se forme une surface visible dans l'intérieur de chaque verre. On est alors certain qu'en visant d'une surface à l'autre, et en faisant tourner à volonté le niveau sur son pied, tous les objets qui se trouveront dans le rayon visuel seront dans le plan horizontal tangent à la surface sphérique concentrique à celle de la terre, qui passe par les deux nappes d'eau.

172. Si l'on tient à quelque exactitude dans les résultats, on doit borner à 40 mètres la plus grande portée du niveau d'eau.

172 *bis*. Le *niveau à bulle d'air et à lunette* se compose d'un niveau à bulle d'air ordinaire (nº 169), sous lequel on a adapté une petite lunette d'approche, le tout formant un système invariable, et tournant, au moyen d'une douille, sur un pied à trois branches, semblable à celui du niveau d'eau. Avant de se servir de cet instrument, il faut s'assurer, 1° que la lunette est bien centrée, c'est-à-dire qu'en la faisant tourner autour de son axe, et en visant un point éloigné, ce point coïncide toujours avec le point de section des deux cheveux qui se croisent au foyer; 2° que, lorsque la bulle d'air est au milieu du niveau, l'axe de la lunette est bien horizontal; on s'en assure en retournant la lunette, et en visant le même point, après une demi-révolution autour du pivot.

173. On remarquera que si, en outre, on parvient à rendre l'axe du pivot exactement perpendiculaire à celui de la lunette, et si on le fait coïncider avec une ligne verticale, l'instrument pourra tourner en tous sens, sans que l'axe de la lunette cesse d'appartenir au même plan horizontal. Mais ces deux dernières conditions ne sont pas indispensables pour niveler. Tant qu'on ne change pas l'instrument de place, il suffit, à chaque coup de niveau, de faire revenir la bulle d'air au milieu du verre, par le moyen des vis dont l'instrument est pourvu.

174. La plus grande portée du niveau ordinaire à bulle d'air peut être fixée à 200 mètres.

175. Le *niveau réflecteur* est construit d'après ce principe, que l'œil voit son image réfléchie dans un miroir vertical, à une aussi grande distance derrière ce miroir, qu'il en est éloigné lui-même par devant; et que la ligne qui joint le centre de l'œil et le centre

de l'image est toujours horizontale et perpendiculaire au plan du miroir.

176. On donne au miroir la forme d'un carré de trois centimètres de côté; on l'entoure d'un cadre de métal pesant de 300 à 600 grammes; on le suspend par un de ses angles à un fil d'acier tordu dans deux sens perpendiculaires, et aboutissant lui-même à un anneau supérieur. Les sommets des deux angles qui déterminent la ligne horizontale sont joints par un fil appliqué contre le miroir. Un trou pratiqué vers l'un des côtés du miroir, et terminé par une ligne perpendiculaire au fil qui le partage symétriquement, permet de voir les objets qui se trouvent au delà de l'instrument.

177. Si l'on tient cet instrument à l'extrémité d'un bras bien tendu, il est évident qu'en amenant l'image du centre de l'œil sur le fil, le rayon visuel et le fil détermineront un plan horizontal passant par l'œil, en sorte que tous les objets qui seront couverts par le fil, à travers l'ouverture, se trouveront nécessairement sur ce plan horizontal.

178. Cet instrument est, comme on le voit, précieux pour faire un nivellement rapide. On le rendra propre aux nivellements rigoureux, en le suspendant à un cadre en métal qui puisse s'ajuster par sa partie inférieure à un pied à trois branches ordinaires. Une petite plaque, oscillant comme un levier sur l'un des côtés du cadre, sert de frein au miroir, en venant le frapper à volonté pour le rétablir dans sa position verticale.

179. Une grosse vis est fixée dans l'angle inférieur du cadre immédiat du petit miroir. De son enfoncement plus ou moins grand dépend la verticalité de l'instrument. On trouve le point précis en visant un point éloigné, d'abord à travers l'ouverture, puis par la réflexion, en lui tournant le dos, et en obtenant la même hauteur.

180. La *mire* ou *voyant* est un instrument qui complette le *niveau*. Le *voyant* ordinaire est une règle de deux mètres de longueur, dont la coupe présente un rectangle de 0 m. 06 de longueur, sur 0 m. 03 de largeur. Cette règle est entaillée sur toute la longueur d'une rainure à queue d'aronde, dans laquelle glisse une seconde règle qui a 2 m. 10 de hauteur. Une petite planchette de 0 m. 25 de longueur, sur 0. 20 de hauteur est clouée à sa partie supérieure; elle est divisée en deux parties : l'une blanche, l'autre noire par une ligne de mire horizontale, qui est tracée à dix centimètres en dessous du bord supérieur de la règle intérieure. D'a-

près cette construction, il est évident que la grande règle reposant à terre par l'une de ses extrémités, la règle intérieure peut glisser, et marquer, en s'élevant, des hauteurs diverses, depuis 2 m. 00 jusqu'à 3 m. 95. En renversant le *voyant*, on obtiendra les hauteurs depuis 0 m. 10, jusqu'à 2 m. 00. Les côtés de la grande règle sont gradués en centimètres, de manière que la seule lecture du chiffre qui correspond au bord inférieur de la planchette donne immédiatement la hauteur de la ligne de mire.

181. Supposons que le plan horizontal indiqué pour le niveau soit élevé de P mètres au dessus du sol, et qu'on veuille connaître la hauteur relative d'un point du terrain situé dans le voisinage; on fera placer verticalement sur ce point le *voyant*, soit renversé, soit dans sa position naturelle; et, en faisant glisser la règle intérieure, on élèvera la planchette jusqu'à ce que la ligne de mire se trouve dans le plan du niveau. Si Q indique alors la hauteur de cette ligne, Q—P sera l'abaissement du point proposé au dessous du sol où repose ce niveau. Si l'on obtenait une hauteur R pour un autre point, R—P indiquerait une différence analogue, et (R—P)—(Q—P) = R—Q exprimerait la différence de niveau entre les deux points nivelés.

182. La règle intérieure peut être fixée à une hauteur quelconque, contre les parois de la grande règle, au moyen d'une vis et d'un renfort de pression.

183. Pour opérer un nivellement, il faut en outre, dans la plupart des cas, des *piquets*, pour fixer d'une manière précise la hauteur des points du terrain, des *jalons* pour tracer des alignements, une *chaîne métrique* pour mesurer des distances, etc.

184. Il y a deux sortes de niveau, le vrai et l'apparent. Le niveau apparent est celui qui est donné par les instruments; il se rapporte toujours à un plan perpendiculaire, à la verticale qui passe par le point de station. Le niveau vrai est celui qui rapporte toutes les hauteurs à une surface sphérique concentrique à celle de la terre.

185. Le niveau apparent est donc donné par une ligne droite qui s'écarte de plus en plus de la courbe qui indique le niveau vrai, en sorte que la différence entre ces deux niveaux croît avec la distance. Dans tous les cas, c'est le niveau apparent qui doit être diminué.

186. Sur la surface de la terre, le niveau vrai est marqué par la superficie de l'eau et des autres fluides dans un état d'inertie et de stagnation. Si de deux lignes qui se coupent à angles droits, l'une est de niveau ou verticale, l'autre sera d'aplomb ou de niveau respectivement. Si deux lignes partant du même point s'élèvent ou s'abaissent sous des angles égaux par rapport à la ligne du niveau apparent, les points pris sur ces deux lignes symétriquement par rapport au point de départ seront également élevés au dessus, ou abaissés au dessous du niveau vrai.

187. Si la terre était parfaitement sphérique, en appelant D son diamètre pour le lieu que l'on considère, d la distance de la station au point visé, et h le haussement du niveau apparent sur le niveau vrai, on aurait la proportion suivante : $h : d :: d : D$; (liv. II — chap. I, n° 229) d'où $h = \frac{d^2}{D}$

188. Mais le globe étant un sphéroïde applati vers les pôles, il est assez difficile d'établir d'une manière générale une table de haussement du niveau apparent. Toutefois, en se bornant à de petites distances, et qui n'excèdent pas 600 mètres, on peut, sans crainte d'erreurs, se servir de la table suivante, dans laquelle on a également tenu compte de l'abaissement causé par la réfraction de l'air.

Distances en mètres.	Haussement du niveau apparent sur le niveau vrai.	Abaissement causé par la réfraction.	Haussement réel du niveau apparent sur le niveau vrai.
100	0,00078	0.00010	0,00068
200	0,00312	0,00050	0,00262
300	0,00702	0,00110	0,00592
400	0,01248	0,00200	0,01048
500	0,01950	0,00310	0,01640
600	0,02808	0,00450	0,02358

189. On fait un nivellement :

1° Pour connaître la différence de niveau entre deux points donnés;

2° Pour trouver les hauteurs respectives d'un grand nombre de points sur un terrain donné;

3° Pour tracer un canal;

4° Pour tracer une route;

5° Pour lever un terrain par courbes horizontales.

190. La recherche de la différence de niveau entre deux points donnés se divise en deux cas. Si les points sont convenablement rapprochés, il suffit d'établir le niveau vers le milieu de la distance qui les sépare. La différence entre les hauteurs marquées par le *voyant* placé successivement sur chacun des points fournira immédiatement la différence de niveau cherchée (n. 181). Si les deux points sont trop éloignés, il faudra faire plusieurs stations intermédiaires, et comparer le niveau du point de départ avec ceux de plusieurs points appelés *repères*, que l'on choisira de préférence à peu près sur la ligne qui sépare les deux points donnés. Pour éviter les erreurs, il faudra numéroter tous les points sur lesquels on pose les *voyans*, y enfoncer des piquets à fleur de terre, afin que les hauteurs soient invariables; désigner par des lettres les points de station; prendre les distances des points de station aux points visés; faire les rectifications de niveau vrai et de réfraction nécessaires; enfin rapporter toutes les hauteurs ainsi corrigées à une surface générale de comparaison, constamment parallèle à celle de la terre.

191. S'il s'agit de niveler un terrain, en cherchant les hauteurs respectives de ses points principaux, on prendra les mêmes précautions que pour le second cas dont nous venons de parler; et, en outre, on fera le lever exact des points visés et des points de station. Enfin, comme travail préparatoire, on aura dû, à l'avance, circonscrire le terrain donné dans un polygone fermé, levé et nivelé avec soin. Pour faire ce nivellement particulier, on partira d'un point, et, après avoir parcouru, en nivelant, tous les sommets du polygone, il faudra retrouver exactement le niveau du point de départ. On cherchera en outre, par des lignes transversales, les différences de niveau entre plusieurs couples de sommets opposés du polygone, et les résultats devront concorder avec les cotes données à chaque sommet par le premier travail. Ces sommets ainsi nivelés servent de points de repères principaux.

192. Les résultats du nivellement devront être inscrits sur un registre qui pourra être tenu ainsi qu'il suit :

Désignation des points de station.	Numéros des points.	Cotes générales des points de repère.	Cotes des points observés.	Distances à la station.	Haussement des points d'après la table n. 188.	Cotes des points rectifiés.	Cotes des surfaces particulières de niveau.	Cotes des points rapportées à la surface générale de comparaison.
			m.	m.		m.		
A	1	R'	1,43	132,00	h'	$1{,}43 - h' = H'$	$R' - H' = A'$	$A' + H'$
	2	»	2,25	176,00	h''	$2{,}25 - h'' = H''$	»	$A' + H''$
	3	»	3,04	102,00	h'''	$3{,}04 - h''' = H'''$	»	$A' + H'''$
B	2	$R'' = A' + H''$	1,75	184,00	h^{IV}	$1{,}75 - h^{\text{IV}} = H^{\text{IV}}$	$R'' - H^{\text{IV}} = B'$	$B' + H^{\text{IV}}$
	4	»	2,52	96,00	h^{V}	$2{,}52 - h^{\text{V}} = H^{\text{V}}$	»	$B' + H^{\text{V}}$
	5		8,48	202,00	h^{VI}	$3{,}48 - h^{\text{VI}} = H^{\text{VI}}$	»	$B' + H^{\text{VI}}$
etc....	.....	....	......	....	....	....	....	....

Il faut observer que, si le nivellement a peu d'étendue, les colonnes 5, 6 et 7 de cet état disparaissent, et les surfaces sphériques indiquées dans les huitième et neuvième colonnes se changent en plans.

193. Lorsqu'on se propose de construire un canal, on fait d'abord un nivellement préliminaire par la voie la plus courte, dans le but de connaître la différence de niveau entre les deux points extrêmes. Après qu'on s'est ainsi assuré que le canal est possible, on fait le nivellement de la courbe sinueuse du terrain qu'il doit parcourir.

194. Il est certaines conditions de pentes auxquelles on doit satisfaire. Ainsi les rivières ne sont navigables à la voile, en remontant, que lorsque la pente n'excède pas o m. o5. sur 100 mètres. Dans un canal d'irrigation, destiné seulement à porter un certain volume d'eau d'un endroit à un autre, pour servir à l'arrosage, le fond ne doit former qu'un seul plan dont la pente soit constante et uniforme. Cette pente doit être en raison inverse de la grandeur du canal; ainsi elle est moindre dans les grands canaux, et plus grande dans les petits. La moindre pente est de o m. 017, sur 100 mètres de longueur. Dans les petits canaux, tels que ceux qui servent à faire mouvoir un moulin à blé de la grandeur la plus commune, sous la chute d'environ 3 mètres, elle doit être au moins de o m. o4o, sur 100 mètres de longueur. Dans les canaux exclusivement affectés à la navigation, les eaux ne doivent avoir que très-peu, ou même point de mouvement; le fond doit y être parfaitement de niveau, et ne former qu'un seul plan continu, à l'exception des endroits où il faudra ménager des chutes pour les écluses.

195. En général, le tracé d'un canal se réduit à ce problème de nivellement : trouver sur la surface du terrain autant de points qu'on voudra, tels qu'à chacun la profondeur d'excavation donne, autant que possible, un déblai égal au remblai des levées, et que le fond de la tranchée ait une pente déterminée ou nulle, suivant la destination du canal.

196. On fait des profils en longueur et en travers d'une rivière. On les rapporte à une cote connue sur l'un des bords; on y marque les lignes des hautes, moyennes et basses eaux. Les cotes de ces profils s'obtiennent par des sondes prises en divers points de la rivière, et au moyen de diverses méthodes, parmi lesquelles on choisit la plus commode dans chaque cas particulier.

197. Le nivellement du terrain qui forme le fond d'un lac ou d'un étang peut s'opérer très-exactement en rapportant toutes les cotes à la surface de l'eau, dans la supposition où nulle cause ne l'agite. Pour effectuer ce nivellement, on piquette une base sur le bord de l'étang; on y marque des divisions, de 2 en 2 mètres, ou de 4 en 4 mètres, et suivant le degré de précision que l'on veut obtenir. De ces points de division partent des profils perpendiculaires à la base. On prépare un cordeau gradué de 2 en 2 mètres; un homme tient l'extrémité de ce cordeau, à la naissance du profil sur la base; un autre homme, porté sur un bateau, maintient l'autre extrémité dans la direction du profil, et mesure la profondeur de l'eau, à chaque division du cordeau, au moyen d'un double mètre ou d'un quadruple mètre. On tient note des résultats par des croquis. Cette même méthode peut servir à prendre des profils sur la largeur d'une rivière, vers les points où son courant est peu marqué; mais si la vitesse est considérable, il se forme au milieu un bombement qui rendrait les résultats défectueux.

198. Pour tracer les routes en pays de montagnes, on emploie très-utilement le *niveau de pente*, appelé *celimètre*, qui donne, sans être obligé de mesurer les distances horizontales, tous les points de pente dont on a besoin sur le terrain. Les nivellemens secondaires, pour l'établissement des profils en travers, se font au niveau d'eau, ou avec une règle et un niveau de maçon.

199. On peut, au besoin, faire construire un celimètre très-suffisant dans la pratique, sur le modèle indiqué par la fig. 63; *a b c d* est une planche en chêne posée de champ, et proprement rabotée. Cette planche est coupée suivant un angle *a b c*, de manière que

lorsque la ligne *b c* est mise de niveau, au moyen d'un niveau simple à bulle d'air, la ligne *a b c* a la pente voulue pour le tracé de la route. L'instrument est porté sur un pied ordinaire à trois branches, au moyen d'une douille à double articulation, avec vis en bois, qui permet de lui donner telle inclinaison que l'on juge nécessaire. Deux aiguilles, fichées perpendiculairement en *a* et en *b*, déterminent le rayon visuel. Un homme portant un *voyant* placé la ligne de mire à la hauteur du point *b*, et se plaçant à une trentaine de mètres sur la pente de la montagne, monte ou descend jusqu'à ce que la ligne de mire se rencontre dans la ligne des deux aiguilles. On est assuré alors que le pied du *voyant* et le lieu de la station se trouvent sur une ligne qui a la pente voulue, et on continue l'opération de proche en proche, en se plaçant successivement à chacun des points obtenus.

200. Le nivellement par courbes horizontales est une des opérations les plus délicates et les plus importantes qui puissent être confiées à un ingénieur militaire. On emploie deux méthodes principales : le nivellement par courbes, et le nivellement par profils.

201. Si les pentes du terrain sont peu considérables, on adopte, de préférence, la première méthode. Supposons que l'équidistance verticale entres les plans des courbes soit fixée à 2 mètres, on partira d'un point qui sera, par exemple, à la cote 100, et à des distances assez courtes, telles que de 20 à 40 mètres; on cherchera une suite d'autres points qui se trouvent au même niveau; on plantera un piquet à chaque point nivelé, et on poursuivra la courbe 100 sur toute la surface du terrain que l'on doit lever. Lorsque cette courbe sera épuisée, on cherchera un point quelconque à la cote 102, et, en partant de ce point, on déterminera, de la manière indiquée ci-dessus, une courbe horizontale qui portera cette même cote. On nivellera par le même procédé les courbes 104, 106, 108, etc.; les courbes 98, 96, 94, et ainsi de suite. Lorsque le nivellement sera terminé, on fera le levé de tous les piquets à la planchette.

202. Si les pentes d'une montagne sont fort raides, il est ordinairement plus avantageux de niveler par profil. Les lignes brisées dans une situation à peu près horizontale sont marquées par des piquets, soit à la crête, soit au pied des montagnes. Des profils à espacements connus partent perpendiculairement de ces lignes. On nivelle chaque profil à part, et on y marque, par des piquets bien alignés, les points du terrain qui se trouvent sur l'un des plans

horizontaux de coupe, tels que ceux qui se rapportent, par exemple, aux cotes 98, 100, 102, etc. Avec le niveau d'eau et un quintuple mètre, on pourra, dans ce cas, obtenir deux points sur chaque profil, au moyen d'une seule station; et si les profils ne sont éloignés que de 15 mètres, en se plaçant entre deux d'entre eux, il sera facile d'en faire marcher quatre de front. Lorsque le nivellement est terminé, on lève à la planchette les piquets des profils, et ceux qui indiquent les bases. Du reste, on doit accompagner ce nivellement et le levé qui le complète de toutes les vérifications et rectifications nécessaires pour assurer la bonté de l'opération.

203. On ne peut pas toujours employer les procédés ordinaires du nivellement pour trouver les hauteurs respectives de divers points de la surface de la terre. L'opération serait trop longue et souvent impraticable, s'il s'agissait, par exemple, de déterminer la hauteur d'un sommet très-élevé d'une montagne. Dans ce cas, on se sert du *baromètre*. L'annuaire des longitudes contient des tables qui peuvent en faciliter l'usage; nous nous contenterons d'insérer ici la formule donnée par Poisson, dans son traité de mécanique.

204. Soit Z, la hauteur verticale comprise entre deux stations, t et h, la température centigrade de l'air et la hauteur du baromètre prises à la station inférieure, t' et h' les nombres correspondans pour la station supérieure, on a

$$z = 18393^{\text{m.}} \left\{ 1 + \frac{2(t+t')}{1000} \right\} \log. \frac{h}{h'}$$

La hauteur h' relative à la station supérieure ne doit être employée qu'après l'avoir corrigée de la différence des températures T et T' du mercure aux deux stations; c'est-à-dire après l'avoir multipliée par le facteur $1 + \frac{T - T'}{5412}$.

205. Le coefficient 18393 se rapporte à la latitude de 50 degrés. il doit changer avec celle du lieu de l'observation, et l'on aura la valeur à une latitude quelconque K, en le multipliant par $1 + (0.002837) \cos 2\,K$.

206. On remarquera que tout instrument propre à mesurer les angles peut fournir également le moyen de trouver la différence de niveau entre un point quelconque d'une montagne et le lieu de la

station, pourvu que l'on connaisse la distance entre les projections de ces deux points. Il suffit pour cela de rendre horizontale l'une des branches ou des lunettes de l'instrument, et de diriger l'autre sur le point dont on veut connaître la hauteur relative. L'angle obtenu, l'angle droit formé par la verticale du point visé et la distance entre les deux projections, fournissent trois élémens qui servent à déterminer le triangle, et par conséquent la hauteur cherchée.

207. Si la distance horizontale n'est pas connue, on peut y suppléer au moyen de deux stations, dans lesquelles l'œil reste au même niveau. En effet, supposons que dans le but de mesurer la hauteur R S (fig. 64), on se place successivement, avec un instrument propre à mesurer les angles, aux deux stations P et Q, situées de niveau sur le même plan vertical passant par R S. Soit P R = D, S R = H, P Q = d; l'angle S P R = ω et S Q R = ω'.

on aura $\tang \omega = \frac{H}{D}$; $\tang \omega' \frac{H}{D-d}$; d'où l'on déduit :

$$D = d \frac{\tang \omega'}{\tang \omega' - \tang \omega} \qquad H = d \frac{\tang \omega \tang \omega'}{\tang \omega' - \tang \omega}$$

208. A défaut d'instrument, on peut obtenir cette même hauteur, au moyen de règles U T', X V' (fig. 65), sur lesquelles on marque des points T et V sur la ligne horizontale passant par le centre de l'œil aux points de station P et Q. Si, dans cet état de choses, on vise le point S des points P et Q, et que l'on marque sur les règles les points U et X intersection des rayons visuels, soit P T = K, Q V = K', U T = h, X V = h' on obtiendra les deux équations :

$$\frac{K}{h} = \frac{D}{H}; \quad \frac{K'}{h'} = \frac{D-d}{H}; \text{ d'où l'on tire } D = \frac{h'dK}{h'K-hK'}; \quad H = \frac{hh'd}{h'K-hK'}$$

Ces équations peuvent se simplifier. Si, par exemple, K = K' elles deviennent

$$D = \frac{h}{h'-h} d; \quad H = \frac{hh'}{h'-h} . \frac{d}{K} \ldots\ldots \text{ et si } h = h' \; D = \frac{h}{K-K'} K; \quad H = \frac{d}{K-K'} h.$$

Il faut observer que dans l'emploi de ces deux dernières méthodes, le résultat sera d'autant plus exact que d sera plus grand.

LEVÉS EXPÉDITIFS.

209. Les levés expéditifs se font sans instrumens, ou avec des instrumens grossiers et des méthodes approximatives. Si l'on peut se procurer la carte topographique du pays, on s'en servira pour former le *canevas* du terrain que l'on doit lever; c'est-à-dire qu'on commencera par placer sur le papier les villes, bourgs, villages, routes et cours d'eau[1], etc., aux positions et distances indiquées sur la carte, d'après l'échelle choisie, qui est ordinairement au dix-millième ou au vingt-millième.

210. Si l'on n'a pas de carte, on consultera les gens du pays, et d'après les renseignemens qu'ils fourniront sur les distances entre les villages, la direction des routes, des cours d'eau, et la position des points principaux, on dressera le canevas, que l'on pourra rectifier en parcourant plus tard le terrain.

211. Le papier se colle sur une petite planchette portative de 30 à 40 centimètres de côté. Lorsqu'on s'en fie entièrement à son coup d'œil, ou qu'on n'a pas le temps d'employer des méthodes plus certaines, on part avec ce seul instrument, et l'on parcourt successivement toutes les routes, en mesurant les distances, soit au pas, soit à l'heure, et en jugeant des angles à la vue. On en marque ainsi tous les contours et tous les embranchemens, en indiquant également tout ce qui se présente de remarquable, soit à gauche, soit à droite du chemin parcouru. Ces objets remarquables sont les maisons isolées, les groupes de maisons ou villages, les rochers, les bois, le pied et le sommet des montagnes, les cours d'eau qui tantôt se rapprochent et tantôt s'éloignent du chemin, etc.

212. Lorsque le réseau des routes, chemins et sentiers est entièrement tracé sur le plan, avec les ponts qui en dépendent, on termine les cours d'eau, et on lève chaque ville ou village en détail.

213. La carte ayant ainsi reçu ses élémens principaux, on parcourt de nouveau le terrain pour décrire à vue sur le papier les courbes horizontales qui doivent servir à diriger le système de hachures normales destinées à figurer les pentes. On cherche à donner à ces courbes une équidistance de dix mètres. Cette partie du travail est celle qui exige le plus d'habitude et d'habileté.

214. Après qu'on a ainsi tracé sur les lieux mêmes, ces courbes

et ces hachures au crayon, on figure le contour des bois, et l'on fait la division des cultures. Le *levé à vue* est alors terminé ; il n'y a plus qu'à le mettre au net. On emploie pour cela deux méthodes principales. La plus prompte consiste a refaire le levé proprement, et en se servant seulement d'un crayon ferme, mais noir. Dans le dessin fini, on fait usage de l'encre de Chine, du carmin, etc., et on recouvre le tout des teintes conventionnelles. Dans les deux cas, on cherche à exprimer avec netteté les maisons par de petits rectangles ou polygones noirs ou rouges, les routes par deux traits pleins ou ponctués suivant les règles adoptées ; les cours d'eau, par un ou deux traits pleins ; le contour des bois et des champs, par des traits ponctués plus ou moins allongés, etc. (fig. 66).

215. On pourra donner beaucoup plus d'exactitude au levé à vue, en déterminant certains points principaux, soit par des alignemens, soit par la considération des triangles. Quelques piquets et jalons grossièrement façonués, un fil à plomb et un niveau de poche à bulle d'air, sont des instruments portatifs ou fournis par la localité, dont on peut s'aider dans ces sortes d'opérations. Nous allons donner quelques exemples des méthodes à employer en pareil cas.

216. *Etant donné un point* A *trouver sa distance à un second point* B *supposé inaccessible* (fig. 67).

Première méthode. — Du point A menez une ligne quelconque AD et faites AC=DC. Par le point C menez une autre ligne quelconque EF, qui vient couper la ligne AB en un point E ; faites aussi FC=CE. Menez la ligne FD jusqu'en G, point d'intersection avec BC. La ligne FG sera parallèle à BE, et à cause des triangles égaux, on aura DG=AB.

Si FC et DC n'étaient que des fractions proportionnelles de CE et de CA, $\frac{1}{10}$ par exemple ; DG serait le $\frac{1}{10}$ de AB, etc.

Deuxième méthode (fig. 68). — Prolongez BA d'une certaine quantité jusqu'en C. Menez la ligne CG sous un angle quelconque. Prenez CD=AC ; menez la ligne AD, et divisez-la en deux parties égales au point E. Prolongez CE jusqu'en F, point d'intersection avec la ligne BD. Prolongez AF jusqu'en G, point d'intersection avec la ligne CD. Les deux triangles CBD, ACG seront égaux, et on aura CG = CB, DG = AB, etc.

217. *Etant donnés deux points* A *et* B, *trouver la position d'un troisième point* C (fig. 69).

La méthode la plus simple consiste à mesurer au pas les deux côtés inconnus A C et B C. Mais dans les pays accidentés, il est moins long et plus exact de déterminer le triangle au moyen de la mesure des angles A et B. Pour y parvenir, portez sur les alignemens A B, A C, B A, BC les distances égales A a', A a'', B b' B b'', et mesurez les longueurs a' a'', b' b''. Les petits triangles reportés à l'échelle sur la carte détermineront les angles A et B, et par suite le sommet cherché C. Les distances ci-dessus doivent être mesurées exactement au mètre. Une longueur de 4 à 6 mètres suffira pour les lignes A a', A a', etc.

218. *Etant donnés trois points* A, B *et* C *formant un triangle* A B C, *trouver la position d'un point quelconque en dedans ou en dehors du triangle* (fig. 70).

On placera à l'avance des jalons sur des points M, N et P situés sur les alignemens A C, A B et B C, et choisis du reste arbitrairement. Cela fait, soit le point D situé en dehors du triangle dont il s'agit de déterminer la position ; on mesurera D E, en marchant et en se dirigeant selon D A : le point E étant caractérisé par la condition de se rencontrer sur l'alignement P B. On mesurera ensuite E G ou E B.

Si le point à déterminer D' est situé en dedans du triangle, on fera placer un homme en dehors vers D, lequel s'alignera sur D' et sur A ; on marchera vers lui en mesurant D' E, après quoi l'on prendra, comme ci-dessus, la mesure de E C ou de E E.

Dans le courant d'un levé, il est utile de remarquer les alignements des points principaux. En les comparant avec le dessin, on peut souvent rectifier de graves erreurs.

219. *Mesurer la distance entre deux points inaccessibles* A et B.

Première méthode (fig. 71). — A une distance convenable des points A et B, mesurez une base C D ; mesurez comme il a été expliqué ci-dessus (n° 217) les angles A' C A'' a' D a'' ; B' C B'' et b' D b''. On obtiendra tous les éléments nécessaires pour déterminer les triangles A C D, B C D, et, par suite, la distance A B.

Deuxième méthode (fig. 72). — Sur la base connue C D, ou sur son prolongement, formez les triangles égaux C m p, C m q et D n r, D n s. Cherchez sur le terrain, et marquez par un piquet le point A' intersection des lignes C q et D s. On obtiendra un triangle C D A', égal au triangle C D A, et symétriquement placé par rapport à la ligne C D. Par une construction semblable, on trou-

vera un second triangle C D B′ égal au triangle C D B, et la mesure sur le terrain de la longueur A′ B′, sera exactement la même que celle que l'on trouverait en mesurant A B.

220. Dans les levés expéditifs on peut s'aider de divers instruments plus ou moins simples. Nous allons en décrire brièvement quelques uns.

221. *Planchette volante* (fig. 73). C'est une petite planche de 30 à 35 centimètres de côté, sur l'un des coins de laquelle on fixe, au moyen de deux vis, une petite boussole non graduée.

Supposons qu'on veuille partir d'un point A′ pour aller vers un point B′, et que ces deux points, existant sur le terrain, soient représentés sur la planchette par les deux points A et B. On tiendra la planchette horizontalement dans la main gauche; on y déposera une petite équerre *a b k*, fort pointue en *a*, de manière que le point *a* coïncide avec le point A, et que la ligne *a b* ait la direction que l'on veut donner à A B ou A′ B′ sur la carte. Cela fait, on fera tourner la planchette sur la main, jusqu'à ce que le point *a* ou A coïncidant exactement avec le point A′ du terrain, le côté *a b* de l'équerre soit dans la direction A′ B′ ou *a* B′. On remarquera en même temps le point *m* vers lequel se dirige la pointe de l'aiguille de la boussole, et on le marquera au crayon. On tracera la ligne indéfinie A B; on mesurera au pas la distance A' B', et on la rapportera à l'échelle sur la carte de A en B.

De B en C on fera une opération tout-à-fait semblable, en ayant soin qu'au moment de l'observation l'aiguille de la boussole coïncide avec le même point *m* trouvé ci-dessus.

On continuera enfin de la même manière pour un nombre quelconque de points C, D, E, etc.

222. *Etui gradué*. Sur un bâton ferré, fiché en terre bien verticalement, on adapte un étui de 3 à 4 centimètres de diamètre, sur 10 ou 12 centimètres de hauteur. Les deux parties à peu près égales de cet étui sont divisées en 360 degrés sur leur pourtour; elles sont percées de deux pinnules très-fines dans le sens d'un diamètre. En dirigeant les deux pinnules inférieures sur un objet, et les deux supérieures sur un autre objet, on peut lire immédiatement l'angle dont le sommet est au point d'observation. Cet instrument, très-portatif, est une espèce d'équerre d'arpenteur perfectionnée.

223. *Lunette en ferblanc* (fig. 74). Soit un objet B C = y a la di-

tance A B $= x$ du point A, il s'agit de trouver la valeur de x, au moyen de deux stations, l'une au point A, l'autre en un point intermédiaire A'.

Soit A' B $= x$, AA' $= x - x' = k$, A D $= d$, A' D' $= d'$, E D $=$ E' D' $= h$; on se placera aux points A et A', et on mesurera les longueurs d d', correspondantes à la petite hauteur constante h qui intercepte dans les deux cas la longueur totale de la figure y.

Les triangles A B C; A D E, A' B C, A' D' E' donneront les équations $d\,y = h\,x$, $d'\,y = h\,x'$; d'où $\frac{x'}{x} = \frac{d'}{d}$.

Supposons K $= \frac{x}{n}$, on obtiendra $x = n\,k$ et $\frac{d'}{d} = \frac{n\,k\text{-}k}{n\,k} = \frac{n\text{-}1}{n}$

On peut construire, d'après ces principes, une lunette en forme d'étui carré, d'un métal tel que le ferblanc, qui pourra s'alonger d'une quantité de rapport connu (fig. 75). Supposons, par exemple, qu'à la station A, en visant l'objet B c pour une hauteur $c\ d$ $= h$ déterminée par les rayons visuels, la distance d entre le point a et la ligne $c\ d$ soit égale à 20 centimètres, et que la longueur correspondante d', pour une même hauteur h, ne soit que de 19 centimètres à la station intermédiaire A'; on aura $\frac{d'}{d} = \frac{20\text{-}1}{20}$, $n = 20$. et $x = 20\,k$.

Après avoir observé l'objet B c du point A avec une longueur égale à 20, il suffira donc de réduire la longueur de la lunette à 19, et de marcher vers l'objet, jusqu'à ce que la hauteur constante h l'intercepte de nouveau entièrement. Alors, si l'on a mesuré en marchant la distance A A' $= k$, il suffira de la multiplier par 20 pour avoir la distance entière $x =$ A B.

On doit comprendre que dans ce petit instrument il faut pouvoir rapprocher et écarter à volonté les deux points e et d.

224. *Règle graduée.* Soit un objet d'une hauteur ou d'une largeur constante H, que l'on observe en interceptant l'angle de vision sur une petite règle, dirigée autant que possible parallèlement à la longueur de l'objet, et maintenue à une distance d de l'œil. En appelant h la longueur interceptée sur la règle par l'angle de vision, et x la distance de l'œil à l'objet, on aura, par la propriété des triangles semblables, $x = \frac{b\,\mathrm{H}}{h}$.

Si b est précisément la longueur du bras tendu, et H la hauteur moyenne d'un homme, l'équation $x = \frac{1100}{h}$, où h doit être exprimé en millimètres, donnera approximativement en mètres les distances cherchées. Au lieu de marquer la hauteur de l'objet avec l'ongle sur un double décimètre, on peut se servir d'une petite règle graduée à l'avance, de manière que la lecture du chiffre donne immédiatement la distance, sans qu'il soit besoin d'effectuer la division par h.

225. Un objet d'une longueur constante, un quadruplemètre, par exemple, que l'on présenterait toujours bien carrément à l'observateur muni d'une lunette à micromètre, pourrait servir à faire un levé exact par la mesure des distances, si la lunette possédait une vis à limbe gradué, capable de faire apprécier d'une manière sensible les moindres différences entre la distance des deux fils placés au foyer.

226. Nous ne parlons pas ici des reconnaissances militaires. Il en sera fait mention dans la troisième partie de cet ouvrage.

GRIVET, *Capitaine du génie.*

MÉMOIRE

SUR UNE RECONNAISSANCE

[illegible]

DU DANUBE,

DE L'INN, DE LA SALZA;

[illegible] ENTRE CES DEUX RIVIÈRES.

[illegible]

[illegible],

[illegible]

[illegible] en 1806.

[illegible]

TROISIÈME PARTIE.

RECONNAISSANCE

DE LA SALZA,

DEPUIS HALLEIN JUSQU'A SON CONFLUENT AVEC L'INN

(17 lieues de cours.)

Source.

La *Salza* prend sa source dans les montagnes-frontières du pays de *Salzbourg* et du Tyrol, et se jette dans l'*Inn*, à deux lieues au dessous de *Burghausen*, après un cours d'environ quarante-huit lieues.

Elle reçoit dans son cours trente-quatre rivières ou ruisseaux un peu considérables, entre autres la Saal.

Où elle commence à porter bateau.

La *Salza* commence à porter bateau à *Hallein*, à trois lieues au dessus de *Salzbourg*.

Nous allons faire connaître les villes, villages, etc., qu'on rencontre sur ses bords en la remontant depuis son confluent usqu'à *Hallein*.

Ce confluent a lieu entre le hameau de *Winklaim* à gauche, et une maison isolée nommée *Schwagrebach* à droite : il est mal déterminé ; il y a là beaucoup d'îles entre lesquelles les eaux de la *Salza* se mêlent à celles de l'*Inn*, et la largeur des deux rivières est considérable en cet endroit. Celle de la

Salza augmente aux dépens de sa rive gauche ; car la droite appuie à des hauteurs escarpées sur lesquelles on arrive cependant par un petit chemin très-raide qui communique de *Schwagrebach* à la grande route de *Braunau* à *Burghausen*.

La largeur de la *Salza*, un peu au dessus et avant que cette rivière se divise ainsi, est de près de 500 pieds; mais elle diminue à mesure qu'on s'éloigne du confluent, et, à trois quarts de lieue de là, elle n'est plus que de 350 pieds.

A partir du confluent, le pays, à gauche, n'est que légèrement montueux sur le bord. Les montagnes ne s'approchent de la rive qu'à une lieue et demie de là. On trouve de ce côté *Haiming*, village de dix-huit maisons, à une demi-lieue du confluent; et, à une demi-lieue plus loin, le hameau de *Neuhofen*.

A droite, les hauteurs s'éloignent et laissent, sur le bord, une plaine qui a une lieue de longueur et une demi-lieue dans sa plus grande largeur. On y trouve, à une lieue du confluent, le village d'*Uberaker*, de seize maisons avec un moulin et une scierie que met en mouvement un petit ruisseau qui se grossit des eaux qui s'écoulent des hauteurs, et qui se rend, en coulant presque parallèlement à la *Salza*, dans cette rivière, près du confluent avec l'*Inn*.

Un peu plus loin est le village de *Mildall*, de vingt et une maisons. Tous deux sont adossés à la montagne et à un grand quart de lieue de la rivière.

Vis-à-vis d'*Uberaker*, la *Salza* est guéable; ce gué est le premier qu'offre cette rivière depuis son confluent. Il la coupe obliquement, et, partant d'une maison dépendante d'*Uberaker* et située sur le bord, il va aboutir un peu plus bas, sur un banc de sable qui s'enfonce dans la rive gauche. Il a environ 600 pieds de longueur, et presque partout 2 et

3 pieds de profondeur, si ce n'est au milieu qu'il en a près de 4.

Les habitants de la plaine communiquent avec la grande route de *Braunau* par un chemin assez praticable, mais très-raide, qui part d'*Uberaker;* il a un quart de lieue de longueur.

A une lieue et demie de son confluent, la *Salza* se trouve resserrée entre deux chaînes de montagnes assez élevées. Cet aspect se conserve jusqu'au delà de *Burghausen;* et, dans cette étendue, on ne trouve qu'à droite le petit village d'*Oberbourg* sur la hauteur, entre la grande route et la rivière, et à une lieue trois quarts du confluent.

Près de ce village, la route descend par une côte extrêmement rapide, mal entretenue et d'un quart de lieue de longueur, sur la *Salza*, où elle aboutit à l'entrée du pont, vis-à-vis de *Burghausen*.

Burghausen.

Burghausen est située sur la rive gauche de la *Salza*, à deux lieues de son confluent et quatre de *Braunau*. C'est une petite ville fortement encaissée et bâtie en longueur, parallèlement à la rivière qui en baigne un côté. On y arrive de *Braunau* et de *Müldorff* par des rampes semblables et de 250 toises de longueur. Il y a au haut de la seconde un château ancien qui s'étend sur une arrête parallèle à la rivière et domine toute la ville; il est entouré de murailles et a encore quelques tours et pont-levis.

La ville est elle-même entourée de murailles crénelées dans les portions où elle n'appuie pas à la rivière ni à la hauteur sur laquelle est situé le château. Elle consiste principa-

lement en une rue fort longue, qui, se trouvant plus large à la hauteur du pont, forme une espèce de place. Elle a deux cent quatre-vingt-cinq maisons et seulement deux cents propriétaires; beaucoup de brasseries, deux moulins à farine et deux foulons; du reste elle n'est point commerçante et n'offre quelques ressources qu'en bêtes de trait.

Elle a cinq portes : la première conduit au pont; la deuxième sur la route de *Tittmaning*; la troisième n'a point de débouché intéressant; la quatrième s'ouvre sur le chemin de *Müldorff*, et la cinquième conduit à un couvent bâti sur le bord de la rivière.

Le pont est en bois; il a 360 pieds de longueur et 18 de largeur; il est composé de dix arches; les quatre premières ont 40 pieds d'ouverture, les six autres n'en ont que 33, et toutes ont 26 pieds d'élévation. Ce pont touche d'une part à la ville; il est peu solide; le débouché, pour y arriver, est extrêmement étroit et incommode; cela, joint à la rapidité des rampes qui y aboutissent, fait de ce passage un des plus difficiles qu'offrent les routes d'Allemagne. Environ quatre cents voitures d'artillerie mirent trois jours et trois nuits à le franchir dans cette campagne.

Outre les routes de *Braunau* et de *Müldorff*, dont nous avons parlé, *Burghausen* a encore une grande route qui conduit à *Tittmaning* et deux à *Lauften*, l'une par l'intérieur du pays, l'autre en suivant le bord de droite jusqu'à une demi-lieue de là et en s'éloignant ensuite, mais de trois quarts de lieue au plus.

Au delà de *Burghausen*, la *Salza* est encore entre des montagnes élevées; mais celles de droite seulement continuent à être voisines de la rive; à gauche, elles laissent une plaine dans laquelle se trouve la grande route de *Tittmaning*

Elles se rapprochent ensuite à *Haliorentz*, à deux lieues de *Burghausen*.

Haliorentz n'a qu'une église et une auberge devant laquelle passe la grande route.

Au delà, les hauteurs de gauche sont toujours un peu distantes de la rive, elles sont moins escarpées que celles de droite, et elles contiennent, sur leur revers, la grande route qui est solide et assez unie, et qui, à trois quarts de lieue de *Burghausen*, passe au dessous de *Marienberg*, grande église sur la hauteur.

Moulins à poudre.

Il y a là, entre la route et la rivière, une petite plaine fort coupée, et dans laquelle coule entre autres un petit ruisseau qui descend de *Marienberg*, et qui, en se rendant à la *Salza*, fait aller une papeterie et deux moulins à poudre.

Chaque moulin à douze pilons, une machine à grainer, et un baril à lustrer; le tout mû par le même arbre. Ces établissements appartiennent au roi de Bavière; on y fabrique un quintal de poudre par jour; la grosse coûte 36 kreutz. la livre; la fine 48 et 50. On emploie pour la première du charbon de *erleholz* (aulne), et, pour la fine, du charbon de *spindelholz* (fusaïn).

Il y a vis-à-vis de la papeterie un gué que les Français passèrent en l'an IX. Aujourd'hui il a près de 4 pieds de profondeur.

A droite, à cette hauteur, on trouve le hameau de *Holzgasen*, près duquel la route de *Lauffen* s'éloigne de la rivière; cette route traverse, à un quart de lieue de *Burghausen*, le village de *Ach*, de vingt maisons disséminées.

A une lieue de *Burghausen*, la route de *Tittmaning* monte par une pente d'une demi-lieue, et rapide dans le commencement, sur les hauteurs qui se rapprochent là de la rivière. On trouve au bas une grande ferme appartenant au couvent de *Raitenhaslach*, qui est à un quart de lieue plus loin, bâti sur le bord de la *Salza;* il est grand, a cinq ou six maisons dans sa dépendance, et il est habité par des femmes. Il a un chemin large et solide, mais très-rapide, qui va rejoindre la grande route qui côtoie la rivière, au dessus de laquelle elle est très-élevée, et dont elle est toujours séparée par des bois.

De là jusqu'à *Tittmaning*, on ne trouve pas sur la route d'endroit considérable; on rencontre seulement à une demi-lieue de *Burghausen* la barrière de *Blankeberg*, qui sépare la Bavière du territoire de *Salzbourg*. Il y a du côté de la Bavière un bureau et une balance pour les voitures.

A un quart de lieue plus loin, *Nunreit*, hameau; et à trois quarts de lieue, *Ruating*, aussi hameau. A deux lieues et demie de *Burghausen*, la route descend par une rampe très-rapide, mais bonne et solide, et d'un quart de lieue de longueur, sur la ville de *Tittmaning*.

Les bords de la *Salza*, depuis *Raitenhuslach*, ne sont pas plus peuplés que la grande route. On n'y trouve de part et d'autre que quelques habitants. Les plus considérables, à gauche, composent le hameau de *Obermarck*, sur le bord, et à un quart de lieue de *Raitenhaslach*.

A droite on trouve sur les hauteurs, à deux lieues de *Burghausen*, le village de *Radigund*, de quinze maisons, et à une demi-lieue plus loin, le hameau d'*Ettenau*, à la hauteur duquel le bassin de la *Salza* s'élargit.

Tittmaning.

Tittmaning est une petite ville située sur la rive gauche de la *Salza*, au bord de laquelle elle est bâtie en amphithéâtre; elle est entourée de vieilles murailles crénelées, et elle a, dans sa portion la plus élevée, un château, en partie ruiné, qui la domine.

Elle a cent cinquante maisons, et seulement quatre-vingt-dix-neuf propriétaires; elle est peu commerçante, et elle a beaucoup de brasseries : chacune de ces brasseries fabrique par jour vingt-huit tonneaux de bière contenant soixante pots.

Elle a quelques maîtres-bateliers, et un chantier de construction; on y passe la *Salza* en bateau.

La place de cette ville, qui en fait la plus grande partie, est traversée par un petit ruisseau qui descend de la montagne, et fait aller, au sortir de la ville, un moulin et une forge à deux feux, un martinet et une meule, où l'on fabrique des outils de toute espèce. Il y en a une semblable au dessus de la ville, dans la montagne. Ces forges tirent leur fer de *Salzbourg*, et il leur revient à 21 florins le quintal.

Tittmaning a trois portes : une qui conduit à *Burghausen*, la deuxième à *Lauffen*, et la troisième sur la rivière.

Devant cette ville, la *Salza* forme quelques îles; elle est extrêmement rapide, et son fond est de cailloux : c'est ce qui empêcha aux Français d'y établir un pont dans cette campagne; ce pont avait été commencé vis-à-vis de *Schiffstadt*, hameau sur la rive droite. On y travailla pendant vingt-quatre heures; mais la rapidité du courant rendit toutes les

précautions inutiles. La rivière a environ 530 pieds dans cet endroit.

Au sortir de *Tittmaning*, la *Salza* est dans une plaine que forment les hauteurs de droite et de gauche : les premières en restant constamment à un petit quart de lieue de la rivière jusqu'à une lieue de là, et les deuxièmes en s'éloignant à partir de la ville, pour ne se rapprocher qu'à trois lieues, après avoir été distantes de trois quarts de lieue du bord. La portion à gauche est divisée en une plaine basse le long du bord, et une plaine plus élevée, à une certaine distance, et sur laquelle est établie la grande route.

Cette portion contient quelques hameaux et fermes ; on y trouve entre autres le hameau de *Wisse* et la ferme de *Treibach*, voisins l'un de l'autre, et du village de *Kircham*, de seize maisons, à une demi-lieue de *Tittmaning*.

A droite, sur le revers, et à trois quarts de lieue de *Tittmaning*, se trouve *Oftermieting*, village de vingt-six maisons ; à un quart de lieue plus loin, *Reitbach*, de douze ; et à trois quarts de lieue, *Eiferting*, de vingt ; ces deux-ci sont aussi sur le revers ; le dernier est sur la route de *Lauffen*, qui se rapproche de la *Salza*, ainsi que les hauteurs qui la bordent de ce côté.

La rivière, dans cette étendue, reçoit plusieurs ruisseaux : un près de *Schiffstadt*, un qui passe à *Oftermieting*, et un troisième près de *Reitbach* ; tous trois font aller des moulins et des scieries.

A gauche elle reçoit, à une lieue de *Tittmaning*, la *Tacha*, petite rivière qui sort du *Tachensée* ; elle a deux lieues et demie de cours, beaucoup d'eau, et 20 pieds de largeur à son confluent.

A partir de cette rivière, les bords se couvrent considérablement ; il règne, sur la rive gauche, des bois qui s'éten-

dent jusqu'à la grande route : la rive droite est également boisée ; on y trouve, à deux lieues de *Tittmaning*, et sur le revers, le château de *Wildshat*, avec une brasserie et trois maisons.

A un quart de lieue au delà, la *Salza* reçoit la *Mospach*, petite rivière qui se forme de l'écoulement de plusieurs lacs, et qui a trois lieues de cours.

A trois quarts de lieue de *Wildshat*, et du même côté, on trouve *Ehing*, de dix maisons, vis-à-vis duquel la *Salza* se porte contre la rive gauche, avec une force qui exige des réparations continuelles à une digue fort étendue qu'on y a établie.

A trois lieues de *Tittmaning*, on arrive à *Unter-Guisenfeld*, de quinze maisons, et bâti partie sur le revers du plateau, et partie sur le plateau lui-même : celle-ci se trouve sur la grande route. On y arrive, du bord de la rivière, par une rampe assez inclinée, mais propre à toute espèce de voitures, et au bas de laquelle la *Salza* est guéable, et n'a que 3 pieds et demi de profondeur.

Depuis là jusqu'à *Lauffen*, la rivière est entre deux revers escarpés, et dans un pays très-couvert.

On trouve encore à droite le village de *Unter-Tegen*, sur un plateau, vis-à-vis d'*Unter-Guisenfeld ;* un peu plus loin, *Oberregen*, de quinze, et, à un quart de lieue, le village de *Pülh*, de vingt maisons.

Vis-à-vis de ce dernier se trouve *Ach*, de douze maisons, sur le bord de gauche, et le hameau de *Aber-Guisenfeld*, sur la grande route. Celle-ci passe ensuite au village de *Lebenau*, de quinze maisons, dont quelques unes sur le revers entre la route et la rivière ; et à *Arvspill*, hameau à quatre lieues de *Tittmaning*, elle descend sur *Lauffen* par une pente douce

d'une demi-lieue de longueur et au milieu de laquelle on trouve le hameau de *Neuhaus*.

Lauffen.

Lauffen est une petite ville située sur la gauche de la *Salza*, qui l'entoure et en forme une presqu'île dont l'isthme est au sud-ouest de la ville, et contient l'embranchement des routes de *Tittmaning* et de *Salzbourg*. Cette ville est dans un bassin formé par les montagnes de la rive droite de la rivière ; mais qui ne sont pas également élevées partout, et qui, au nord et à l'est de la ville, où elles le sont le moins, sont aussi à quelque distance de la rivière ; celle-ci est assez encaissée dans toute cette étendue.

Lauffen est environnée de vieilles murailles et renferme un château. Elle a deux cents maisons et environ 2000 habitants; elle ne fait aucun commerce, si ce n'est celui des bateaux qu'on y construit pour la navigation de l'*Inn* et même du *Danube*. Elle a six charpentiers-constructeurs, autant de maîtres-bateliers, et l'on peut y réunir quatre-vingts chevaux; elle a des écuries pour en contenir deux cents. Il y a deux moulins de bateaux sur la *Salza*, et sept scieries dans les environs.

Cette ville a quatre portes : l'une conduit sur les routes de *Salzbourg* et de *Tittmaning;* la deuxième sur le pont, sur les chantiers et sur le port ; et les deux autres sur la rivière.

Le pont ne touche pas à la porte même de la ville ; il en est distant de 60 pieds, ce qui le rend d'un abord facile. Il est construit en bois et obliquement au cours de la *Salza ;* il a 480 pieds de longueur et 18 de largeur, 156 pieds en

avant portent sur trois piles en pierre, bâties perpendiculairement au sens du pont; 60 pieds en arrière reposent sur une pile en bois oblique au sens du pont et parallèle au cours de la rivière. Le reste pose sur cinq piles en bois disposées comme cette dernière : cela forme en tout dix arches dont cinq seulement sur l'eau; elles ont 52 pieds d'ouverture, et le tablier est élevé de 20 pieds. Ce pont est d'une réparation difficile à cause de la rapidité du courant: la rivière y a 265 pieds de largeur.

Les Français le trouvèrent rompu en l'an IX, et ils passèrent sur un pont de bateaux qu'on jeta un peu au dessus de celui-là, et vis-à-vis des dernières maisons du faubourg d'*Oberndorff*, qui est de l'autre côté de la rivière; dans cette campagne il fut réparé en trois heures.

La *Salza* autour de *Lauffen* est peu large dans beaucoup de points et peu profonde partout. Il y a même des endroits guéables, mais ils sont difficiles à reconnaître, et pour les passer il faut être guidé par les gens du pays.

Outre les routes de *Tittmaning* et de *Salzbourg*, dont nous avons parlé; *Lauffen* en a une qui conduit à *Teisendorff* et qui se détache de la première, à un quart de lieue de *Lauffen*. De plus, elle a une route qui conduit à *Salzbourg* par la rive droite; une qui conduit à *Braunau*, enfin une qui mène à *Burghausen*.

Au delà de *Lauffen*, la *Salza* reprend la largeur qu'elle a dans les parties de son cours où elle coule dans un pays plat; ses bords sont boisés dans presque toute l'étendue entre cette ville et *Salzbourg*, et elle forme jusque-là une plus grande quantité d'îles qu'en aucun point de son cours. A gauche, le pays n'est plus que légèrement montueux; à droite au contraire la rivière est bordée par des hauteurs considérables,

dont le pied se trouve cependant à une certaine distance de la rive.

On trouve, en sortant de *Lauffen* et à gauche *Obslauffen*, faubourg de *Lauffen*, de vingt-cinq maisons bâties le long de la rivière et de la grande route qui la côtoie.

A droite, on trouve *Mayerhoff*, hameau à un quart de lieue du pont de *Lauffen* et sur la route de *Salzbourg* : il y a un gué entre ce hameau et *Lauffen*; ce gué et celui de *Unter-guisenfeld* sont les deux principaux de la *Salza* dans les environs de *Lauffen*.

A un quart de lieue plus loin et aussi sur la route, se trouve le hameau de *Wim*, près duquel les Autrichiens avaient établi une batterie en l'an IX, pour s'opposer au passage de la *Salza* par la division *Decaen*. Ce hameau est au pied de la chaîne nommée le *Haunsberg*.

A une demi-lieue de *Lauffen*, on trouve *Willern*, de douze maisons disséminées le long de la grande route; et à un quart de lieue plus loin *Mayerhofen* de vingt-une aussi disséminées.

A peu près vis-à-vis du premier, la *Salza* reçoit à droite l'*Oichen*, petite rivière de quatre lieues et demie de cours; au delà de ce confluent, la route de *Salzbourg*, par la rive gauche, a un embranchement qui conduit à *Michael-Bayern* par le vallon de l'*Oichen*. Cet embranchement est voisin d'un château avec quelques maisons, que l'on nomme *Weidworth*.

A une lieue un quart de *Lauffen*, la grande route passe à *Heiming*, village de quinze maisons avec une fabrique d'outils; à un quart de lieue plus loin, elle laisse entre elles et la rivière, et dans une plaine basse, le château de *Trienbach* avec six maisons. Ce château est sur un bras de la *Surr*, qui arrose la plaine entre la route et la rivière, et qui y fait aller

deux moulins au dessous de *Trienbach* un peu avant que de se joindre à la *Salza*.

La *Salza* commence, vis-à-vis de ce château, à s'étendre beaucoup plus considérablement en largeur et à se diviser en un grand nombre de bras.

A deux lieues de *Lauffen*, la *Salza* reçoit à gauche la *Surr*, rivière qui prend sa source dans les montagnes frontières du pays de *Salzbourg*, du côté de *Traunstein*, passe à *Teisenderff*, traverse la grande route à un quart de lieue de la *Salza*, et se jette dans cette rivière après un cours de cinq lieues; elle s'étend en largeur dans le pays plat qu'elle arrose, et son confluent est mal déterminé. Le pont sur lequel la grande route la traverse est long de 120 pieds, large de 15, et il est composé de trois arches de 12 pieds d'élévation. La *Surr* a, sous ce pont, un déversoir qui retient les eaux pour en faire passer une partie dans un canal en bois qui la conduit dans la plaine de *Trienbach*, où elle forme le petit bras qui passe à ce château. Cette retenue donne à la *Surr*, qui, d'ailleurs n'a pas des rives bien prononcées, l'aspect d'une rivière considérable au dessus du pont; mais au dessous ce n'est qu'un ruisseau qui s'écoule parmi des graviers et qu'on peut passer très-facilement partout.

On trouve là le hameau de *Surrheim* avant le pont, et le village de *Surr*, de quinze maisons, au delà.

Vis-à-vis du confluent de la *Surr* se trouve celui d'un petit ruisseau de trois quarts de lieue de cours. Ces deux confluents sont séparés par une largeur de plus de demi-lieue, la *Salza* s'étendant sur sa rive droite par beaucoup de bras qui forment là de grandes îles boisées.

A partir du confluent de la *Surr*, les rives deviennent beaucoup plus couvertes, et il n'y a plus à gauche de plaine basse le long du bord.

La grande route passe au village de *Haberland*, de dix-huit maisons, à un quart de lieue de la *Surr*; et elle arrive ensuite à celui de *Salzbourghofen*, de trente-trois maisons, à trois lieues de *Lauffen*; le premier est à une demi-lieue du bord, le deuxième en est voisin.

Dans cet intervalle, la grande route est séparée de la *Salza* par des bois dans lesquels on trouve quelques hameaux, entre autres *Reitt*, à un quart de lieue de la *Surr*; *Mukham*, à une demi-lieue, et *Eham*, à trois quarts de lieue. Tous sont voisins de la rive gauche.

Sur la droite, on trouve, à deux lieues un quart de *Lauffen*, le confluent d'un ruisseau d'une lieue de cours qui traverse la route à *Antering*, village de quinze maisons, et distant d'une demi-lieue de la *Salza*.

A deux lieues et demie, celui d'un autre ruisseau formé de la réunion de deux petits qui coupent la route, l'un au hameau de *Kleinlehen*, et l'autre au hameau de *Grosslehen*. Ces deux petits ruisseaux sortent des montagnes de la rive droite, qui sont fort élevées, et dont le pied est constamment à un grand quart de lieue de la rivière. La route les côtoie, et elle passe au hameau de *Mundigl*, vis-à-vis de *Salzburghofen*.

La *Saal*, rivière.

A un quart de lieue de *Salzburghofen*, trois lieues un quart de *Lauffen*, la *Salza* reçoit à sa gauche la *Saal*, grande rivière qui prend sa source dans les montagnes frontières du pays de *Salzbourg* et du Tyrol. Près de *Mayerhofen*, cette rivière côtoie la grande route d'*Innspruck* à *Salzbourg* l'espace de huit lieues, passe à *Reichenhall*, vient, après vingt

lieues de cours, se jeter dans la *Salza*. Elle coule, à partir de deux lieues de son confluent, dans un bassin peu profond, large d'un quart de lieue au plus, mais extrêmement boisé; elle se divise, en y entrant, en trois bras, dont un seul, considérable, occupe le milieu du bassin; les deux autres côtoient les revers; celui de gauche se jette dans la *Salza*, un peu au dessus du bras principal, et celui de droite se réunit à ce bras un peu avant le confluent.

Le bras principal de la *Saal* a un cours très-indéterminé; il s'étend en largeur et se porte à droite, où il forme une rive encaissée, tandis qu'il laisse à gauche des plages de gravier. Il se rend dans la *Salza*, à travers des îles et des bancs de sable qui occupent près de quatre lieues en largeur; cependant il n'a véritablement, au dessus de son confluent, que 112 pieds au plus, et il est peu profond.

C'est par le bassin dans lequel coule ce bras que les Français débouchèrent sur *Salzbourg*, en l'an IX. Le pont sur lequel la grande route le traverse, et qui est à un quart de lieue de son confluent, avait été rompu par les Autrichiens, qui gardaient d'ailleurs la sortie du bassin, depuis la *Salza* jusqu'aux montagnes de la rive gauche, qui, dans cet endroit, en sont distantes de deux lieues. Les Français le passèrent alors sur deux ponts de bateaux, établis, l'un à une lieue du confluent et vis-à-vis du village de *Siezenhaim*, et l'autre à un grand quart de lieue plus loin, vis-à-vis du village de *Wals*. La rivière se rétrécit un peu dans ces deux points, et la rive est moins couverte. Ils effectuèrent ce passage malgré l'avantage de la position des ennemis.

Le pont que la *Saal* a sur la grande route est long de 460 pieds; mais l'eau passe seulement sous les trois arches de droite, qui ont chacune 30 pieds d'ouverture. Le pont a d'ailleurs 15 pieds de largeur et 10 d'élévation.

La *Saal* a un deuxième pont à deux lieues de son confluent, et elle est guéable entre la grande route et la *Salza*, à la hauteur d'un moulin nommé *Aumül*, que fait aller le petit bras de gauche dont nous avons parlé.

Le petit bras de droite met aussi en mouvement quelques moulins, entre autres trois moulins à poudre qu'on trouve entre la grande route et la *Salza*. Ces moulins ne sont pas maintenant en activité, ils sont à peu près de la grandeur de ceux dont nous avons déjà parlé, et doivent donner à peu près le même produit.

A partir du confluent de la *Saal*, la *Salza* n'est plus aussi étendue en largeur, et la rive droite n'est plus que légèrement boisée; on trouve sur celle-ci, et vis-à-vis de la *Saal*, le confluent de la *Fisebach*, qui sort du *Wallerzée*, à une lieue et demie dans les montagnes. Elle traverse la route de *Salzbourg* par la rive droite, et les Autrichiens arrêtèrent là un instant une partie de la division française qui avait passé la *Salza* à *Lauffen*.

Cette rivière passe au village de *Fischbach*, de seize maisons, à un quart de lieue de la *Salza*, et sur la route de *Salzbourg*; un petit bras qu'elle a du côté opposé à ce village fait aller deux moulins.

La grande route, qui s'est rapprochée de la *Salza* depuis *Salzburghofen*, arrive, en sortant du bassin de la *Saal*, au hameau de *Rot*, et passe, à un quart de lieue plus loin, au village de *Liefering*, de quarante-huit maisons.

Vis-à-vis de *Liefering*, sur la rive droite, on trouve *Bergheim*, de dix-huit maisons bâties sur le revers de deux mamelons fort élevés; au dessus de l'un de ces mamelons est un couvent nommé *Plain*; sur l'autre est situé le château de *Radeck*.

A un quart de lieue de *Bergheim*, la *Salza* reçoit un ruis-

seau nommé l'*Atterbach*, qui a trois lieues de cours et traverse la route. Au delà de l'*Atterbach*, la rive droite devient unie, et l'on trouve, à un quart de lieue dans la plaine, le hameau d'*Izling*, et à une demi-lieue celui de *Froscheim*, de douze maisons. Ce dernier est sur la route qui, un peu au delà, arrive à *Salzbourg*.

Vis-à-vis d'*Izling*, la grande route traverse deux bras de la *Glann*, au hameau de *Lehen*.

La *Glann* est une petite rivière qui sort des montagnes d'au delà de *Salzbourg*, près du village de *Glaneck*, arrose la plaine qui se trouve derrière *Salzbourg*, et, coulant à peu près parallèlement à la *Salza*, vient se jeter dans cette rivière, tout près du confluent de la *Saal*. Le deuxième bras de la *Glann* fait aller trois moulins.

Enfin, à quatre lieues et demie de *Lauffen*, la grande route arrive à *Salzbourg*.

Salzbourg.

Salzbourg est une ville grande et bien bâtie, située partie à droite et partie à gauche de la *Salza*; la portion de droite est appuyée à des rochers qui font partie de la chaîne qui borde presque constamment la rivière de ce côté; la portion à gauche est accolée à une masse isolée, qu'on peut tourner par la plaine qu'arrose la petite rivière de *Glann*.

Cette circonstance fait de la ville de *Salzbourg* une position peu importante, quoiqu'elle soit fortifiée dans tous les points que les rochers ou la rivière ne rendent pas inabordables, et qu'elle ait, dans la portion la plus élevée du rocher de gauche, un fort qui commande la ville et une partie de la plaine.

La portion à gauche de la *Salza*, qui est la plus considérable, est comprise entre le rocher à pic et la rivière ; on y entre du côté de *Lauffen*, par un pont-levis qui occupe toute la largeur du quai, resserré entre la rivière et le rocher. Du côté opposé, on y entre par une porte pratiquée dans la courtine de deux petits bastions entourés d'un fossé, et qui défendent l'approche du terrain ; le rocher n'est plus taillé à pic dans cette partie, et c'est de ce côté que le fort est construit.

Ce fort, assis sur un terrain très-inégal, n'offre point un ensemble régulier : c'est un assemblage de divers étages de murailles crénelées, et flanquées de tours rondes et carrées qui sont percées d'embrasures. La portion la plus élevée est une espèce de réduit qui renferme divers bâtimens, tels que casernes, magasins, etc. Le fort n'est point armé, et il le serait qu'on ne pourrait en tirer un parti très-avantageux. On le nomme *Hohen-Salzbourg*.

Le reste de la partie supérieure du rocher forme un camp retranché ; il est entouré d'une muraille à saillants et rentrants, dans toutes les portions où le rocher n'est pas taillé à pic et regarde la plaine.

Cette portion de *Salzbourg* a une troisième entrée : c'est un passage pratiqué au travers du rocher auquel elle est appuyée ; ce passage, de 360 pieds de longueur sur 18 de largeur et 30 de hauteur, est d'un travail remarquable ; il communique à la plaine, et il a en avant un espace circulaire alongé, entouré d'un fossé plein d'eau. Le rocher est taillé à pic à main d'hommes, à une grande distance aux environs de ce passage. On y travaille encore aujourd'hui.

La portion de *Salzbourg*, qui est à droite de la *Salza*, est un quart de cercle dont les rayons extrêmes sont la rivière et un rocher taillé à pic, et dont la circonférence est un système

régulier de quatre bastions et de quatre demi-lunes, appuyant, d'une part, à la rivière, et de l'autre au rocher; le fossé est plein d'eau, et le tout est en fort bon état. Ce système protége *Salzbourg* du côté d'une petite plaine que les montagnes de droite laissent dans cette partie, et qui commence au ruisseau de l'*Alterbach*.

Le rocher auquel cette portion est adossée peut être tourné par un vallon qui a un débouché sur la grande route d'Autriche, à une demi-lieue de *Salzbourg*, à l'embranchement de la route de Styrie, et qui descend d'un autre côté sur la route de *Hallein*, aussi à une demi-lieue de la ville. Ce rocher est, comme celui de droite, entouré d'une muraille à saillants et rentrants, et forme aussi un camp retranché.

Cette portion de *Salzbourg*, à droite de la *Salza*, a quatre portes; la première, au pied du rocher et dans le front qui y appuie, conduit sur les routes d'Autriche et de Styrie; la deuxième, dans le front qui appuie à la rivière, s'ouvre sur la plaine et sur la route de *Lauffen;* la troisième, sur le quai, conduit aux chantiers; et la quatrième, entre le rocher et la rivière, donne sur la route de *Hallein*.

On communique de l'une à l'autre partie de *Salzbourg* par un pont de 336 pieds de longueur sur 22 de largeur. Il est en bois, d'une construction très-solide et pavé; seulement il a de chaque côté des trottoirs de deux pieds et demi de largeur, en bois, et un peu élevés au dessus du pavé. Il a sept arches, dont les piles sont composées de onze pilots avec jambes de force, et de deux arbres inclinés, l'un en amont et l'autre en aval. Les arches ont environ 45 pieds d'ouverture et 25 d'élévation.

Les Autrichiens laissèrent subsister ce pont dans la campagne de l'an IX, en effectuant leur retraite par la route d'Autriche.

On compte à *Salzbourg* 560 maisons et 16,000 habitants ; cette ville a de beaux et grands édifices ; entre autres la cathédrale, la Résidence et le Manége, dans la portion à gauche de la *Salza* ; le palais de la Mirabelle et les nouvelles casernes, dans la portion à droite. Les écuries du Manége seules peuvent contenir 250 chevaux.

La ville est très-commerçante, et l'entrepôt de toutes les marchandises qui arrivent par terre ou par eau, soit du Tyrol, de la Carinthie, etc., soit du pays même de *Salzbourg*. Son port est au dessous du pont, le long de la rive gauche : elle a deux chantiers de construction, sept maîtres bateliers, et l'on peut y réunir en un jour deux cents chevaux de trait et cent de hallage.

Salzbourg n'a qu'un faubourg un peu considérable ; il est du côté de *Lauffen*, et l'on en sort par deux portes ; l'une, dans une rue perpendiculaire à la *Salza*, conduit sur la route du Tyrol par *Reichenhall* ; l'autre, dans une rue parallèle, donne sur la route de *Munich*, qui, à cinq quarts de lieue de là, a deux embranchements se dirigeant, l'un sur *Lauffen* et l'autre sur *Rosenhaim*. Du même côté de la *Salza*, mais à l'extrémité opposée de la ville, on sort sur une route de Carinthie par la rive gauche.

Sur la rive droite, la porte pratiquée dans le front qui touche au rocher, conduit sur la route d'Autriche qui, à une demi-lieue, a un embranchement qui se dirige sur la Styrie. La porte pratiquée dans le front qui appuie à la rivière s'ouvre sur la route de *Lauffen*, qui, à une lieue de là, a un embranchement qui mène directement à *Braunau* par le *Mattsée*. Enfin, du côté opposé de la ville, on sort sur une route de Carinthie par la rive droite de la *Salza*.

La *Salza* est assez resserrée dans la portion qui baigne les murs de *Salzbourg* ; mais à peu de distance au dessus et au

dessous, elle est fort étendue en largeur et contient beaucoup d'îles légèrement boisées, et la plupart couvertes de gravier. Les Autrichiens jetèrent, en l'an IX, un double pont de bateaux à 500 toises au dessous du pont de *Salzbourg*, vis-à-vis de l'extrémité du faubourg, et en un point où la *Salza* a 500 pieds de largeur; ce fut sur ce double pont qu'ils effectuèrent leur passage et leur retraite.

Il n'y a point de fonderies ni de fabriques remarquables à *Salzbourg*. Toutes les mines se travaillent sur les lieux, dans les montagnes, à dix, douze lieues et plus loin. Il n'y a auprès de la ville qu'une petite fonderie et une fabrique de fil de fer. Elle est au village de *Sinhuel* et sur un bras de l'*Albn*, qui coule dans la plaine à gauche de la *Salza*. Cette fonderie tire son minerai des montagnes, à dix lieues de là, où il coûte sept florins le quintal; on le pile et on le mêle avec des paillettes qu'on ramasse chez les ouvriers en fer, particulièrement chez les cloutiers qui sont en assez grand nombre à *Salzbourg*. Ces paillettes reviennent à deux florins le quintal. Quatre-vingts livres de chacune de ces espèces donnent un quintal de fort bon fer, que l'on vend là jusqu'à vingt-cinq florins.

La fonderie est peu considérable, elle n'a que deux feux et deux martinets; on n'y fond que trois quintaux par jour, et l'on en débite, dans l'établissement même, quatre ou cinq quintaux par semaine en fil de fer. Il y a quatre ateliers, et l'on en fabrique de vingt-quatre sortes. Le plus gros a près de six lignes de diamètre, le plus petit a moins d'une demi-ligne; le premier coûte de vingt à vingt-cinq kreutzers la livre, le deuxième en coûte trente.

Au delà de *Salzbourg*, la *Salza* a l'aspect qui lui est ordinaire depuis *Lauffen;* elle forme beaucoup d'îles qui sont légèrement boisées, ainsi que les bords. Elle est toujours cô-

toyée, à droite, par des montagnes qui ne s'éloignent qu'à une lieue et demie de là, pour former une vaste plaine qui a plus de trois lieues dans le sens de la rivière ; à gauche, la *Salza* continue à avoir une plaine qui ne finit qu'à plus de deux lieues de là, où les montagnes se rapprochent pour ne plus quitter la rive de ce côté.

En remontant cette rivière, on trouve à droite et à gauche beaucoup de maisons de campagne, entre autres à une demi-lieue de *Salzbourg*, sur la rive gauche *Einspurg* et *Nomberg*, l'un à un quart de lieue et l'autre à une demi-lieue du bord.

A une lieue de *Salzbourg*, sur la même rive, *Hellbrum*, maison de plaisance du prince de *Salzbourg*, avec un grand parc clos de murs, et qui renferme un rocher isolé. Ce parc appuie à la rivière, et il est tourné par la grande route de *Hallein*.

Vis-à-vis, sur la rive droite, *Goldnstein*.

A une lieue trois quarts, *Urstain ;* à deux lieues, *Burchstein*, sur la même rive et vis-à-vis du premier *Neideralbnrif*, près de la rivière d'*Albn*.

L'*Albn* se forme de deux ruisseaux dont le principal vient du *Bergtholdsgaden*, coule du midi au nord, passe à *Bergtholdsgaden*, à *Schellenberg*, et a quatre lieues de cours avant que de se réunir au deuxième. Celui-ci se forme, derrière *Salzbourg*, de l'écoulement de quelques petits lacs et coule du nord au midi pour se réunir au premier après environ trois lieues de cours. Depuis cette réunion, jusqu'à son confluent, l'*Albn* parcourt encore une étendue de deux lieues dans laquelle elle a un cours mal déterminé et charrie beaucoup de gravier. Elle se jette dans la *Salza* à deux lieues trois quarts de *Salzbourg*. Le premier ruisseau coule dans un vallon dans lequel est pratiquée la grande route de *Bergtholdsgaden*, qui quitte celle de *Hallein* au delà de *Niederabnrif*. Le deuxième

fait aller quelques moulins et l'usine dont nous avons parlé à l'article de *Salzbourg*.

On trouve aussi quelques villages et hameaux dans les environs de la *Salza*.

A une demi-lieue de *Salzbourg*, sur la rive droite, est le hameau de *Aign*, à un quart du bord et entre deux ruisseaux qui sortent l'un du lac de *Helger*, à cinq quarts de lieue de là, et l'autre des montagnes à trois quarts de lieue.

A une lieue et demie on trouve sur la même rive le village de *Thurn*, de douze maisons, à un quart de lieue du bord et sur un ruisseau qui y fait aller un moulin.

Du côté opposé, et à même distance de la rivière, est le village de *Anif*, de dix-huit maisons; il est sur la grande route de *Hallein*.

A deux lieues, et sur la rive gauche, on trouve, à un grand quart de lieue de la rivière, le hameau d'*Altengnétras*; il est situé au bas des montagnes qui se rapprochent là de la *Salza*.

A deux lieues et demie est le village de *Kaltenhausen*, de vingt maisons r pandues au bas de la montagne et près de la rivière; il est sur la grande route et vis-à-vis; sur la rive droite est le hameau d'*Ober-albn*.

Hallein.

A trois lieues de *Salzbourg* on trouve *Hallein*, petite ville située sur la rive gauche de la *Salza*. Elle est renommée par ses salines; mais si celles-ci font la richesse du gouvernement, elles ne font nullement celles de la ville; car elles em-

ploient plus de cinq cents ouvriers dont la plus grande partie ne gagne que vingt kreutz par jour et a une famille à nourrir; elles peuplent ainsi *Hallein* de mendiants. Cette ville contient trois cent trente maisons mal bâties et seulement cent propriétaires. Elle ne fait absolument aucun commerce; le sel est exploité pour le compte du gouvernement; elle a une fabrique d'épingles et une très-grande brasserie. Dans la partie de la ville, qui se trouve sur la rive droite, il y a deux charpentiers-constructeurs.

Les salines sont des mines de sel gemme qui occupent tout l'intérieur des montagnes auxquelles *Hallein* est adossée. On y a pratiqué à divers étages des chambres qu'on agrandit encore tous les jours par l'exploitation; cette exploitation se fait d'une manière fort simple: on détache des morceaux de sel des parois des diverses chambres; on fait entrer ensuite dans ces chambres de l'eau douce, qui, après y avoir séjourné six heures, se trouvent suffisamment chargée pour être soumise à l'évaporation. On lui fait subir cette opération sans préparation préliminaire, et des canaux la prennent immédiatement dans les excavations pour les distribuer dans divers établissements de la ville où sont les chaudières.

Ces chaudières ont 60 pieds de longueur sur 40 de largeur; il y en a quatre de ces dimensions, une cinquième est de dimensions un peu moindres. Elles sont constamment remplies, et on tire, toutes les deux heures, de chacune d'elles, soixante-quinze quintaux de sel qu'on moule dans des formes coniques de sapin, en pains de 160 à 180 kil., et qui coûtent environ deux florins et demi la pièce; ce qui porte la livre de sel à un kreutz à peu près.

La plus grande dépense que fasse l'établissement consiste en bois; mais les environs en fournissent beaucoup.

La *Salza* cesse à *Hallein* d'être une rivière remarquable. A partir d'un quart de lieue au dessus de cette ville, ce n'est plus qu'un courant peu considérable et qu'on ne peut remonter; il est assez bien déterminé; mais en commençant à devenir importante, la *Salza* prend un cours plus régulier, elle s'étend en largeur en se jetant sur sa rive droite, et l'on a été obligé de construire au dessus de *Hallein* beaucoup d'ouvrages en charpente pour la contenir. L'ensemble de ces ouvrages se nomme *Radeau*; il consiste principalement en une digue fort élevée, espèce de pont de hallage qui part de *Hallein*, a un quart de lieue de longueur et sert à contenir la *Salza* contre les montagnes de gauche; cette digue a des déversoirs de distance en distance; mais cela n'empêche point que la rivière ne la dégrade en beaucoup d'endroits pour se répandre dans la plaine à droite, et n'exige des réparations continuelles. Il y a de plus un pont qui part de cette digue et sert, aux gens de pied, pour la communication de la digue avec la plaine; mais seulement pendant les grandes eaux, car dans les basses les déversoirs ne forment que des petits bras qui coulent à travers des plages de gravier et qu'on traverse facilement.

Le bras principal, qui a été contenu ainsi par la digue, change de direction à l'extrémité de celle-ci, et tombe dans le bras formé par les déversoirs, pour traverser *Hallein* en deux nouveaux bras; l'un, resserré entre deux quais en pierre, est celui qui sert à la navigation: il traverse la ville. L'autre, plus large mais peu profond, est celui sur lequel sont établis les principaux ponts et qui borne la ville: il rejoint le premier au sortir de *Hallein*.

Il y a deux ponts établis sur le premier bras: l'un est de deux arches; l'autre, plus au dessous, n'en a qu'une. Tous les deux ont 100 pieds de longueur et 26 d'élévation; le pre-

mier a 15 pieds de largeur ; le deuxième, propre seulement aux gens de pied, n'en a que 9.

Il y a aussi deux ponts sur le deuxième bras : l'un qui n'est que le prolongement du premier des deux petits dont nous venons de parler, et qui a 180 pieds de longueur, avec une culée en pierre de 60 pieds sur laquelle il appuie son extrémité de droite. Tous les deux ont 15 pieds de largeur.

A partir de *Hallein* il n'y a plus de grande route le long de la rive gauche ; celle de Carinthie côtoie la droite.

La *Salza* reçoit, vis-à-vis de *Hallein*, une petite rivière nommé l'*Ulm ;* elle sort du lac du même nom et a quatre lieues de cours ; elle se jette dans le deuxième bras de la *Salza*, un peu au dessus du second pont. Elle a, en cet endroit, 100 pieds de largeur ; elle est guéable presque partout, notamment à son confluent. Le deuxième bras de la *Salza*, qui la reçoit, est aussi guéable depuis ce confluent jusque sous le pont.

Forme des rives.

La *Salza*, comme l'*Inn*, traverse un pays de montagnes ; sa rive droite est constamment bordée par des hauteurs ; mais qui en sont à quelque distance jusqu'à *Lauffen ;* la gauche en a aussi, qui, jusqu'au même endroit, sont beaucoup plus distantes de la rivière. Cela donne à celle-ci deux aspects différents ; dans la portion au dessus de *Lauffen*, elle arrose un pays peu élevé et s'étend considérablement en largeur ; depuis cette ville jusqu'à son confluent elle coule presque toujours dans un bassin étroit.

Depuis *Hallein* jusqu'à la rivière d'*Albn*, la rive gauche de la *Salza* appuie à des hauteurs considérables, tandis que

sur la droite, il règne une plaine qui s'étend à plus d'une lieue en profondeur; mais, à partir de cette rivière, les montagnes de gauche s'éloignent, tandis que celles de droite, au contraire, se rapprochent. Les premières laissent une plaine qui a environ quatre lieues et demie dans le sens de la rivière et deux lieues dans sa plus grande profondeur; elle est unie, n'a qu'un léger revers parallèle à la rivière depuis l'*Albn* à la *Saal*, un bassin peu profond dans lequel coule cette dernière, et quelques inégalités depuis la *Saal* jusqu'à la *Surr*, où cette plaine finit. A partir de la *Surr*, les montagnes se rapprochent ; mais elles se tiennent, jusqu'à *Lauffen*, à deux lieues du bord ; l'intervalle entre elles et la rivière comprend une plaine basse qui côtoie la rive, et un plateau dont le revers, d'abord fort élevé et distant d'une demi-lieue de la rivière, s'en rapproche de manière à la joindre à *Lauffen* et à se confondre avec la plaine basse.

Dans cette étendue, les montagnes de droite, après s'être rapprochées à la hauteur de l'*Albn*, côtoient la *Salza* à une petite distance et jusqu'à *Salzbourg*. Là elles s'éloignent perpendiculairement à la rivière pour laisser une petite plaine que commandent les fortifications de la partie droite de cette ville. Cette plaine a trois quarts de lieue dans le sens de la *Salza*, et cinq quarts dans le sens perpendiculaire ; elle finit à l'*Atterbach*, au delà de laquelle les montagnes se rapprochent pour côtoyer la rive droite jusqu'à *Lauffen*, et à une distance d'environ un quart de lieue, en ne laissant qu'un léger revers contre la rive.

A *Lauffen*, les montagnes qui bordent la rivière, surtout la rive droite, diminuent beaucoup de hauteur; celles-ci s'en rapprochent à *Lauffen* même; celles de gauche ne la joignent qu'au dessous, et depuis là jusqu'à *Unterguisenfeld*, les unes et les autres resserrent la *Salza* dans un bassin

étroit. Les premières ne cessent pas là de la côtoyer; mais elles s'en éloignent insensiblement de manière à en être à un petit quart de lieue à la hauteur de *Tittmaning*. Les deuxièmes s'éloignent aussi là pour ne se rapprocher qu'à *Tittmaning*, après avoir été distantes d'environ une lieue : elles laissent dans cette étendue un plateau dont le revers, se dirigeant en ligne droite de *Unterguisenfeld* à *Tittmaning*, forme une plaine basse d'une demi-lieue dans sa plus grande largeur, et dans laquelle coule la *Tocha*.

Devant *Tittmaning* règne une petite plaine dans laquelle coule un gros ruisseau ; mais les hauteurs se rapprochent bientôt pour ne plus quitter le bord : du côté de la ville, les hauteurs resserrent aussi la *Salza* qui depuis *Etenau* coule dans une gorge qui ne finit qu'à *Raitenhaslach*.

A cette hauteur la rivière se portant à droite, on a, sur la gauche, une petite plaine fort inégale qui cesse à *Burghausen*, où la *Salza* rentre dans un défilé dont elle ne sort qu'à *Neuhofen*.

Là les montagnes de gauche, en s'éloignant pour se porter sur l'*Inn*, laissent une langue de terre légèrement montueuse entre deux rivières : tandis que celles de droite forment une plaine d'une demi-lieue dans sa plus grande largeur, d'une lieue de longueur, et qui finit précisément avec la *Salza*.

On voit, d'après cela, que, partout où la forme du terrain pourrait permettre l'approche de la rive gauche, la droite a un revers qui la domine. Il est vrai qu'il n'est pas toujours près du bord. Les revers à droite sont constamment plus élevés que ceux de gauche, et l'escarpement des uns et des autres varie entre 30 et 90 pieds. Les plus élevés sont entre *Hallein* et *Lauffen*, et depuis *Burghausen* jusqu'à son confluent.

Nature du terrain qui avoisine la *Salza*.

Le terrain des bords de la *Salza* est généralement siliceux. Tous les revers qui bordent cette rivière sont boisés, les rives le sont presque constamment aussi, et tous ces bois sont des sapins.

Depuis *Hallein* jusqu'à l'*Albn*, la rive droite est cultivée et fertile, à une certaine distance du bord; le terrain est cependant sablonneux : il rapporte quatre pour un. La rive gauche dans cette étendue n'est que boisée.

Depuis l'*Albn* jusqu'à la *Saal*, la plaine de gauche est cultivée, ainsi que celle qui se trouve sur la rive droite à la hauteur de *Salzbourg*. C'est la partie la plus fertile des environs de la *Salza*, cependant la première a quelques portions marécageuses derrière *Salzbourg*; on récolte là jusqu'à six pour un. Le reste du bord de droite est boisé; il est cultivé seulement un peu dans les environs des hameaux et maisons qu'on y trouve.

Depuis la *Saal* jusqu'à *Trienbach*, les rives sont boisées; on trouve au delà des bois, dans les environs des villages, quelques terres labourées qui ne rapportent que trois à quatre pour un. L'intérieur du pays à cette hauteur est aussi montueux et très-couvert.

En arrivant à *Lauffen*, le terrain se découvre; il est bien cultivé et donne jusqu'à cinq pour un; mais au dessous il redevient boisé, les bords sont extrêmement couverts depuis là jusqu'au confluent; il faut en excepter seulement la portion de plaine comprise entre la *Tocha* et *Tittmaning*, la petite plaine vis-à-vis de cette ville, celle qui précède *Burghausen*, et celle enfin qui se trouve à droite du confluent de la *Salza*; toutes ces pleines sont cultivées; celles des environs de

Tittmaning sont assez fertiles : elles rapportent quatre pour un ; celle qui borde le confluent l'est plus encore : elle donne jusqu'à cinq pour un ; mais celle qui précède *Burghausen* contient beaucoup de landes.

L'intérieur du pays à droite, dans toute l'étendue de la *Salza*, est extrêmement montueux et boisé, surtout depuis *Lauffen* à *Tittmaning*. Il est généralement pierreux, et les portions cultivées rapportent, terme moyen, trois pour un au plus. L'intérieur du pays à gauche est moins montueux ; contient entre autres, entre *Tittmaning* et *Burghausen*, un grand plateau assez uni sur la hauteur. Le terrain est aussi moins boisé, et généralement un peu meilleur qu'à droite. Il rapporte quatre pour un.

En général, on sème fort peu de froment dans les environs de la *Salza*, dont le terrain est plus propre à l'orge et à l'avoine; aussi les habitants manquent-ils de cette espèce de grains, qu'ils sont obligés de tirer de l'intérieur de la Bavière; on ne voit point non plus de vignes le long de la *Salza*, et la bière est la boisson ordinaire de tout ce pays.

En résumé, les bords de la *Salza* sont presque tous occupés par des bois.

Ressources qu'on peut en tirer.

Les environs de la *Salza* peuvent offrir des ressources en tout genre, excepté en froment; le pays de *Salzbourg*, surtout, est riche en mines de toute espèce, particulièrement en mines de fer et de sel.

La ville de *Salzbourg* est un lieu d'entrepôt pour toutes les productions naturelles et industrielles de la contrée, et de quelques unes des pays voisins, qu'on y amène pour faire des échanges.

Nous avons vu combien les différentes villes pourraient fournir de chevaux; cinq ou six villages réunis pourraient en donner une centaine. On n'y trouve point de bœufs employés à l'attelage; mais les bords nourrissent quelques troupeaux, surtout dans le pays de *Salzbourg*.

Genre d'industrie et commerce des habitants.

Les habitants des bords de la *Salza* ne s'occupent point de commerce; leur principale occupation est la culture des terres, et on trouve même parmi eux des fermiers assez riches. Beaucoup travaillent les bois, et on rencontre particulièrement des charpentiers.

En général, ces habitants jouissent d'une plus grande aisance que ceux des bords de l'*Inn;* cette différence se fait sentir surtout dans le pays de *Salzbourg*, et tient, à ce que l'on croit, à la douceur du gouvernement auquel ce pays était soumis.

Les routes des environs de la *Salza* sont commerçantes; mais le commerce par le roulage est seulement entre les mains de quelques particuliers des villes, principalement de *Salzbourg*.

Genre de construction des maisons des bords de la *Salza*.

Les maisons des villages des bords, dans la portion bavaroise, sont construites en bois; dans le pays de *Salzbourg*, elles sont assez généralement moitié en pierre et moitié en bois; les unes et les autres sont sur le modèle de celles de l'*Inn*.

Dans les villes, les maisons sont en pierre.

Usines que la *Salza* met en mouvement.

La *Salza* ne fait aller que deux moulins sur bateaux ; les autres moulins et usines que l'on trouve dans ses environs sont sur les rivières qui s'y rendent.

Cours de la *Salza*.

La *Salza* coule généralement du sud-est au nord-ouest, depuis *Hallein* jusqu'à *Tittmaning*; et du sud-ouest au nord-est, depuis là jusqu'à son confluent. Elle n'est pas très-sinueuse; son principal accident est celui qui forme la presqu'île de *Lauffen*.

Nous avons déjà dit que la *Salza* ne commençait à devenir une rivière un peu importante qu'à *Hallein*; elle arrive dans cette ville par un courant resserré, l'espace d'un quart de lieue, entre les montagnes de gauche et une digue en charpente; ce courant, de 130 pieds de largeur, change de direction auprès de *Hallein*, et se réunit à un bras formé par des déversoirs qui se trouvent le long de la digue, pour se diviser de nouveau en deux bras, l'un de 100 pieds de largeur, propre à la navigation, et qui traverse la ville, resserré entre deux quais en pierre; l'autre de 180 à 200 pieds de largeur, qui borne la ville, et qui est peu profond, surtout avant sa réunion au premier, qui s'effectue au dessous de *Hallein*.

Depuis là jusqu'à *Salzbourg*, la *Salza* est d'un cours peu sinueux; elle forme beaucoup d'îles boisées, et des bancs de

sable et de gravier. Cependant elle ne s'étend pas à plus de 300 toises en largeur.

En arrivant à *Salzbourg*, des digues qu'on lui a opposées la rétrécissent, et, au milieu de la ville, à l'endroit où est établi le pont, elle n'a que 55 toises; mais à partir de la ville, elle reprend sensiblement une grande largeur, et à trois quarts de lieue du pont, elle en a déjà près de 500.

Cette largeur se conserve jusqu'au confluent de la *Saal*, où elle est même un peu moindre; au delà et à la hauteur de *Salzbourghofen*, la *Salza* se divise en une grande quantité de petits bras qui forment entre autres à gauche, et depuis *Salzbourghofen* jusqu'à *Reiss*, quatre grandes îles boisées; et à droite, depuis là jusqu'à *Trienbach*, sept autres îles également grandes et boisées. Dans cette étendue, la rivière occupe plus d'une demi-lieue en largeur, et elle est extrêmement couverte.

Au dessous de *Trienbach*, la *Salza* ne forme plus qu'une grande île boisée, et elle diminue de largeur jusqu'à *Lauffen*. Au dessous de cette ville, elle entre dans une gorge où elle n'a plus que 200 à 220 pieds de largeur, et où elle est d'un cours bien déterminé.

En cessant à *Unterguisenfeld* d'avoir à sa gauche des hauteurs un peu considérables, cette rivière cesse aussi d'être régulière; elle se porte avec violence contre sa rive gauche, et elle n'est retenue dans son lit qu'à force de digues. A la hauteur de *Wildshut*, elle forme une île considérable, dont le petit bras est à gauche.

Depuis là, sa largeur augmentant, la *Salza* est tout-à-fait irrégulière à la hauteur d'*Ofter Mieting;* elle forme là un coude considérable, en se portant contre sa rive gauche; et jusqu'à une petite distance au delà de *Tittmaning*, elle con-

tient beaucoup d'îles : à la hauteur de cette ville, elle a plus de 500 pieds de largeur.

Mais, rentrant bientôt dans un défilé, elle y reprend une largeur de 300 à 350 pieds, qu'elle conserve jusqu'auprès de son confluent.

Lit et encaissement.

Le lit de la *Salza* ne suit pas constamment la même rive. Depuis *Hallein* jusqu'auprès de *Salzbourg*, il est presque toujours à droite ; à une demi-lieue de cette dernière, il se porte contre la rive gauche, et regagne ensuite la droite, à une demi-lieue au dessous.

Depuis là il est assez constamment à droite jusqu'à *Laufen;* en entrant dans le bassin au dessous de cette ville, il se porte à gauche et contre les digues qu'on lui a opposées depuis *Unterguisenfeld*, jusqu'aux environs de *Wildshut*. Là le lit appuie contre la rive droite, et ne la quitte qu'à la hauteur d'*Eifesting*, depuis lequel il est constamment à gauche jusqu'au confluent de la *Salza*.

La rivière est toujours encaissée sur la rive contre laquelle elle se porte; elle l'est assez généralement aussi sur la rive opposée; il faut en excepter seulement la rive droite, entre *Eifesting* et *Tittmaning*, qui a des plages de gravier assez étendues.

Fond.

Le fond de la *Salza* est siliceux ; on y trouve des graviers ; mais point ou très-peu de roches.

Navigation, passages difficiles.

Cette rivière est d'une navigation beaucoup plus facile que l'*Inn*. Elle est cependant aussi rapide que cette dernière. Elle n'est mauvaise que dans les grandes eaux, encore n'empêche-t-elle point la navigation. On n'y reconnaît pas de passages dangereux, seulement elle a quelques points un peu moins faciles ; les deux principaux sont au sortir de *Salzbourg* et devant *Tittmaning*, à cause de la rapidité du courant et de l'étendue en largeur dans ces endroits. En général, la *Salza* n'est propre qu'à des bateaux qui prennent peu d'eau.

Le temps le plus favorable à la navigation est, comme pour l'*Inn*, le commencement du printemps, la fin de l'été et le commencement de l'automne.

Crues.

Les crues de la *Salza* sont dues aux mêmes circonstances que celles de l'*Inn*, et, comme elles, elles ont lieu communément en mars ou avril et en juillet.

La rivière s'élève ordinairement alors à 10 pieds. Elle a aussi quelques crues extraordinaires, mais elle n'en a jamais d'aussi fortes que l'*Inn*. Les crues que l'on a principalement remarquées sont : celle de 1803, où l'eau s'éleva à 13 pieds; celle de 1759, où elle vint à 14 pieds ; celle de 1785, où elle monta jusqu'à 17, enfin celle de 1508, où elle s'était élevée jusqu'à 25 pieds. On voit, d'après cela, que les cas où la *Salza* sort de ses bornes ordinaires sont fort rares.

Inondations.

La forme des rives de la *Salza*, dans une grande partie de son cours, s'oppose aux inondations. Dans tout le reste, comme les bords sont encaissés et que les rives sont boisées, l'inondation s'étend fort peu et ne cause presque point de dommage.

Les seuls endroits où elle est nuisible sont : vis-à-vis de *Hallein*, au dessus de la partie gauche de *Salzbourg*, dans la plaine entre la *Tocha* et *Tittmaning*, et dans la plaine à droite du confluent qu'elle s'étend le plus, et cependant elle ne va pas à 300 toises du bord.

L'inondation ne dure que quatre jours au plus.

Gelées.

La *Salza* ne gèle que dans les mêmes circonstances que l'*Inn*.

Chantiers de construction; espèces de bateaux qu'on y construit, radeaux.

On construit beaucoup sur la *Salza*; les principaux chantiers sont à *Salzbourg*, *Lauffen* et *Tittmaning*. Les bois étant communs le long de cette rivière, les bateaux y coûtent moins que sur l'*Inn* et sur le *Danube*, et des bateliers de ces rivières viennent en chercher sur la *Salza*.

Comme la *Salza* ne peut porter que des bateaux qui

prennent peu d'eau, on n'en construit que de deux espèces : des *plettes* et des *aulages*.

Les plettes sont déjà connues ; on en fabrique de toutes les dimensions, depuis celles de 40 pieds de longueur jusqu'à celles de 100 pieds. Les grandes portent 1000 quintaux en descendant, et 800 en remontant ; les petites 100 quintaux, seulement dans le premier cas, et 80 dans le second. Celles dont on fabrique le plus sont des *plettes* de 60 à 70 pieds ; elles coûtent 24 et 26 florins.

Les *aulages* sont des bateaux destinés au transport des marchandises que l'on craint de mouiller, particulièrement le sel. Ils sont longs de 60 pieds, larges de 7 et hauts de 2 et demi. Il faut seulement deux jours à trois ouvriers pour en faire un. Ils ne sont pas coupés du derrière, et ils portent environ 100 quintaux en descendant.

On voit aussi quelques radeaux sur la *Salza ;* mais ils sont de dimensions un peu plus faibles que ceux de l'*Inn* et du *Danube ;* ils ne portent que 18 à 20 cordes de bois.

Les villes de *Hallein* et de *Burghausen* ont aussi des charpentiers-constructeurs ; mais qui ne s'occupent que de réparations.

On pourrait réunir une douzaine de bateaux à *Hallein*, 50 à *Salzbourg*, 20 à *Lauffen*, 12 à *Tittmaning* et 6 à *Burghausen :* on y trouverait surtout des *plettes ;* les autres points de la rive n'en donneraient aucun.

Commerce.

La *Salza* est une rivière commerçante ; elle sert à exporter les marchandises du pays de *Salzbourg*, consistant particulièrement en métaux, soufre, ustensiles de fer, d'acier,

de cuivre, etc. ; mais son principal objet de transport est le sel, qui, de *Hallein*, descend au Danube, où il se charge sur de plus grands bateaux et se distribue dans tous les pays qui avoisinent ce fleuve. Ce transport s'effectue par convois, et le commerce de cette denrée se fait pour le gouvernement. L'Autriche et la Bavière ont à *Hallein* des commissaires qui dirigent les convois qui partent de là pour ces deux pays. La Bavière est intéressée dans l'exploitation; à charge de fournir une certaine quantité de blé à l'Autriche.

Grandes routes et communications sur les bords et dans les environs.

La *Salza*, depuis son confluent jusqu'à *Hallein*, est constamment côtoyée par une grande route qui est en général assez bien entretenue.

De *Braunau* à *Burghausen*.

Depuis son confluent jusqu'à *Burghausen*, il y a la grande route qui vient de *Braunau* et qui côtoie la rive droite de la *Salza* sur les hauteurs. Elle est assez unie jusqu'auprès de *Burghausen*, et n'a, dans cette étendue, qu'un mauvais pas à quelque distance de *Ranshoven*, où elle traverse un ravin qui la dégrade et rend impossible le passage de deux voitures de front. Elle entre dans les bois à *Rotenbach*, et n'en sort que pour descendre sur *Burghausen*. La rampe est raide et très-mal entretenue ; elle a près d'un quart de

lieue de longueur, et, comme nous l'avons déjà dit, elle est une des plus difficiles des routes de Bavière et d'Autriche.

On communique des bords de la *Salza* à cette grande route par une rampe qui part d'*Ober aker*, qui est fort raide, mais cependant praticable.

La rive gauche n'a point de communication dans cette étendue.

De *Burghausen* à *Tittmaning*.

De *Burghausen* à *Tittmaning*, la grande route côtoie la rive gauche ; au sortir de la première elle entre dans la petite plaine que les montagnes laissent sur le bord ; elle est pratiquée à leur pied et un peu sur leur revers : près de *Raitenshaslach* elle monte sur les hauteurs par une pente d'une demi-lieue, mais rapide seulement au commencement. Elle est séparée alors de la rivière par des bois, et du côté opposé elle a un grand plateau légèrement montueux avec quelques habitations disséminées. Elle est assez unie et bonne jusqu'à un quart de lieue de *Tittmaning* vers lequel elle descend par une pente rapide, mais bien entretenue.

On ne communique d'abord à cette grande route que par un chemin large, solide et très-rapide, qui part du couvent de *Raitenhasiach*.

Sur la rive droite il n'y a point de communication suivie ; les plus voisines sont : 1° un chemin qui part de *Burghausen* et côtoie la rivière de ce côté, mais qui s'en éloigne à *Holzgasen* pour se diriger sur *Lauffen* par l'intérieur du pays ; 2° une route qui part de *Burghausen* directement pour *Lauffen*. Le premier de ces chemins est distant d'une demi-lieue de la *Salza* à la hauteur de *Tittmaning* ; on y commu-

nique de cette ville au moyen d'un bac. Le deuxième en est éloigné de plus d'une lieue.

De *Tittmaning* à *Lauffen*.

De *Tittmaning* à *Lauffen* la grande route est encore sur la rive gauche; elle est pratiquée sur le plateau qui domine la plaine basse de la *Salza;* elle passe à *Pietting* et à *Friedlfing*, gros villages, l'un à 1 lieue et l'autre à 2 lieues de *Tittmaning*, et tous deux distants d'environ une demi-lieue de la *Salza*. Elle arrive ensuite à *Unterguisenfeld;* jusque-là elle est unie, mais assez mal entretenue et l'on y communique très-facilement du bord, particulièrement par un chemin qui part du confluent de la *Tocha* et aboutit à *Pietting*.

A partir d'*Unterguisenfeld*, la grande route devient plus inégale et elle a moins besoin de réparations; elle monte à *Oberguisenfeld* par une rampe peu rapide, d'un quart de lieue environ, et descend un peu plus loin, par une rampe fort raide et d'environ 300 toises, pour entrer dans un bois où elle traverse un ravin profond et de 15 pieds de largeur à *Arvspill;* enfin, elle descend sur *Lauffen* par une pente douce et d'un quart de lieue de longueur.

Un peu avant que d'entrer à *Lauffen*, cette route a un embranchement qui conduit à *Tetsendorft*.

Il n'y a point de route suivie de l'autre côté de la *Salza*, seulement les routes de *Burghausen* à *Lauffen*, dont nous avons parlé, viennent aboutir à *Eiferting* et de là jusqu'à *Lauffen*, elles côtoient, en une seule voie la rive droite, les hauteurs.

De *Lauffen* à *Salzbourg*.

Il y a de *Lauffen* à *Salzbourg* deux routes : l'une par la gauche et l'autre par la droite de la *Salza*. La première est la grande route; elle a quelques points assez mal entretenus; mais dans les montées et descentes, qui y sont d'ailleurs peu rapides, elle est en bon état : elle suit le revers du plateau qui descend sur la *Salza* et au delà de *Haiming* elle entre dans un bois dont elle ne sort qu'au hameau de *Gerstatten*. Elle descend ensuite par une petite rampe sur la *Surr*, qu'elle traverse sur un pont de 120 pieds de longueur; elle remonte au delà par une pente semblable, par le plateau où elle entre de nouveau dans un bois qu'elle ne quitte qu'auprès de *Salzburghofen*.

A un quart de lieue de ce village, elle passe au hameau de *Freylassing* en avant duquel se trouve l'embranchement de la grande route de *Salzbourg* à *Munick*, et au delà celui de la grande route de *Salzbourg* à *Rosenhaim*.

De là, elle descend dans le bassin de la *Saal*, traverse les trois brs de cette rivière, dont le principal sur un pont de 460 pieds de longueur, et remonte sur le plateau au hameau de *Rot*.

Au delà de *Liefering*, elle descend dans la plaine de la *Glaun*, et elle reste unie jusqu'à *Salzbourg*. Enfin, elle entre dans cette ville par le faubourg *Meilen* où elle descend, par une rue large et peu longue, sur le quai de la *Salza*.

La route par la rive droite est moins unie que la première, elle est aussi beaucoup moins fréquentée; elle suit toujours le pied des montagnes qui bordent cette rive : elle a, au delà de l'*Oichen*, un embranchement qui sort du bassin de

la *Salza* par le vallon de l'*Oichen*, et qui conduit à *Michaël-Bayern*, au dessous de la *Fischach*, qui est le seul passage un peu difficile qu'ait cette route ; on trouve un deuxième embranchement qui conduit au *Mattsée*, par le vallon de la *Fischach*.

De *Salzbourg* à *Hallein*.

De *Salzbourg* à *Hallein* on communique aussi par deux routes, l'une à gauche et l'autre à droite de la *Salza*. Elles sont toutes deux également fréquentées, et font partie de la route de *Carinthie*.

Celle de gauche est bien entretenue, unie et fort belle jusqu'à *Hellbrunn;* seulement elle est sujette aux inondations dans la partie qui tombe à *Salzbourg*. Elle tourne autour du parc de *Hellbrunn*, et, depuis là jusqu'à *Hallein*, elle est étroite et mal entretenue : elle n'a cependant que de légères montées et descentes en arrivant à *Hallein*.

Ponts.

On ne passe la *Salza* sur des ponts qu'en quatre endroits, savoir : à *Hallein*, *Salzbourg*, *Lauffen* et *Burghausen;* les ponts de ces deux dernières villes ont été rompus par les Autrichiens dans cette campagne ; mais le premier a été réparé en dix heures et le deuxième en trois.

Bacs.

Il n'y a qu'un seul bac sur la *Salza* : il est à *Tittmaning*.

Gués.

La *Salza* est d'une profondeur à peu près égale à celle de l'*Inn*; sa plus grande ne passe pas 12 pieds. Elle offre aussi beaucoup d'endroits guéables; les principaux sont entre *Mayerhoff* et *Lauffen*, à *Unterguisenfeld*, un peu au dessus de *Burghausen*, vis-à-vis de la papeterie que fait aller le ruisseau de *Marienberg*, et devant *Uberaker*.

Nous avons fait connaître leur profondeur à l'article des villes; il sera toujours bon de consulter, au besoin, les gens du pays.

Lieux paraissant propres à l'établissement de ponts militaires.

Les rives de la *Salza*, escarpées dans une grande partie du cours de cette rivière, toujours plus élevées à droite qu'à gauche, et boisées partout, offrent des positions militaires presque aussi importantes que celles de l'*Inn*. *Burghausen* et *Lauffen*, entre autres, seraient des passages extrêmement faciles à défendre.

Nous allons faire connaître les points où le désavantage de la rive gauche nous a paru le moins considérable et où nous pensons que l'on pourrait effectuer un passage militaire.

1° A *Tittmaning*. Il y a là sur la rive droite une petite plaine; mais la rivière y forme beaucoup d'îles; elle est d'ailleurs rapide et s'opposa dans cette campagne à l'établissement d'un pont de chevalèts. C'est ce qui nous a engagé à chercher dans les environs un point plus favo-

rable pour effectuer le passage, tandis qu'on le simulerait dans celui-ci ; nous croyons l'avoir trouvé à une petite lieue au dessus.

Ce point est près d'une maison isolée, nommée *Sébach*, et à peu près vis-à-vis d'*Eiferting*. La rivière commence là à n'avoir plus autant d'îles; elle forme, en cet endroit même, un coude très-prononcé dont le rentrant, au lieu d'être arrondi, est à angles droits, et elle a 220 pieds de largeur et 8 dans sa plus grande profondeur. La rive gauche y est bien déterminée, elle a même quelques digues contre lesquelles se porte le lit de la rivière; enfin, le terrain, de ce côté, est uni et découvert.

A l'angle de droite du rentrant, la *Salza* reçoit le *Tocha* qui s'y rend à la sortie d'un bois de sapins, de pins et de charmes, dans lequel on trouve aussi quelques chênes, et qui offrirait toutes les ressources en bois nécessaires en pareilles circonstances. Cette petite rivière est rapide, large de 20 pieds et profonde de 2 et demi à 4 ; elle peut très-bien servir au transport des bois ou à la disposition des bateaux destinés à former le pont.

Voici le désavantage de la position : la rive droite est mal déterminée ; c'est une plage de gravier qui sort en pente douce de la rivière et s'étend à 550 pieds du bord ; à une très-petite distance de là commencent des bois, peu épais à la vérité, mais qui s'étendent jusqu'au revers de droite, lequel est éloigné d'un quart de lieue de la rivière.

Ce qui peut balancer ces inconvénients, c'est que les saillants, surtout celui de droite, sont très-avancés, parce qu'ils sont augmentés par des plages de gravier, sur lesquelles on pourrait passer de l'artillerie. Il ne faudrait pour cela qu'établir des ponts sur la *Tocha* et sur un petit bras de

la *Salza*; les environs fourniraient des ressources suffisantes pour ces ponts.

Il y a à proximité de ce point quelques habitations isolées : entre autres *Sébach*, au dessus du coude, et *Annisen-Unter-Au*, au dessous. Sur la rive gauche, il y a un chemin de traverse qui conduit au village de *Pietting*, sur la grande route ; ce chemin a une demi-lieue de longueur ; il est solide et peut être encore fortifié par les moyens qu'offrent les bois et la rivière.

Sur la rive droite, il y a les villages de *Ofter-Mieting*, de *Reitbach* et d'*Eiferting*, distants d'un quart de lieue l'un de l'autre et de la rivière, et tout près de la route de *Burghausen* à *Lauffen*.

2° A *Lauffen*. Nous n'indiquons ce point que parce que les Français y passèrent la *Salza* en l'an IX ; mais nous pensons que, dominé comme il l'est, il serait imprudent de le tenter dans le cas d'une bonne défense.

3° *Près du confluent de la Saal*. Les rives sont très-couvertes dans les environs de ce confluent ; mais, un peu au dessus, les bois n'empêchent point l'approche des bords ; la rivière forme là un coude favorable ; elle n'a point d'îles dans ce point, et elle y est d'une largeur d'environ 500 pieds.

Les rives sont bien prononcées, la gauche est un peu plus élevée que la droite, et les hauteurs de cette dernière ont leur pied à environ une demi-lieue de la *Salza*. La *Saal* est guéable tout près de là, et il y a, à droite et à gauche, de grandes routes qui assurent les communications ; le seul inconvénient est la difficulté de pénétrer sur les rives ; mais il y a des chemins pratiqués pour les voitures du pays ; il suffira de les élargir en quelques endroits et de les solidifier en quelques autres.

4° A *Salzbourg*, à 500 toises au dessus du pont, la rivière a 500 pieds de largeur en cet endroit. Les Autrichiens la passèrent là en l'an IX, mais ils n'avaient en tête aucune force qui s'opposât à leur passage.

Les Français n'ont passé encore la *Salza* qu'à *Lauffen* dans eurs diverses guerres.

RÉSUMÉ

DE CE QUI A ÉTÉ DIT SUR LA *SALZA*.

La *Salza*, depuis *Hallein* jusqu'à son confluent, arrose cinq villes, savoir : *Hallein*, *Salzbourg*, *Lauffen*, *Tittmaning*, et *Burghausen;* trente villages et quarante-six hameaux. La population moyenne est de neuf individus par maison dans les villes et de six dans les villages et hameaux.

Elle reçoit vingt-cinq rivières ou ruisseaux, entre autres, l'*Albn*, la *Glann*, la *Saal*, et la *Surr* à gauche.

Ces rivières font aller seize moulins, douze scieries, trois fabriques d'outils, une fonderie pour le fer, une fabrique de fil-de-fer, cinq moulins à poudre et une papeterie. La *Salza* elle-même ne fait aller que deux moulins sur bateaux. On trouve aussi sur les bords de cette rivière des salines considérables.

La *Salza* traverse un pays de montagnes ; sa rive droite est constamment bordée par des hauteurs ; mais qui en sont à quelque distance jusqu'à *Lauffen;* la gauche en a aussi qui, jusqu'au même endroit, sont beaucoup plus distantes encore ; ce qui donne à la rivière deux aspects différents. Dans la portion au dessus de *Lauffen*, elle arrose un pays

peu élevé, et s'étend considérablement en largeur : depuis cette ville jusqu'à son confluent, elle est presque toujours dans un bassin étroit.

La rive droite est plus haute que la rive gauche, et la domine presque partout. L'escarpement de ces rives varie entre 30 et 90 pieds. Les plus élevées sont entre *Hallein* et *Lauffen*, et depuis *Burghausen* jusqu'à son confluent.

Le terrain des bords est généralement siliceux, et les rives extrêmement couvertes. L'intérieur du pays participe de cette nature : il est montueux et boisé. Le terrain cultivé rapporte entre 3 et 6 pour 1 : il est propre surtout à l'orge et à l'avoine, et son plus haut point de fertilité est aux environs de *Salzbourg*. On n'y récolte point de vin.

Le pays de *Salzbourg* offre des ressources en tout genre, excepté en froment, et *Salzbourg* est un lieu d'entrepôt pour toutes les productions naturelles et industrielles de la contrée. Ce pays est commerçant; mais le commerce est seulement entre les mains de quelques particuliers : les habitants des villages ne s'occupent guère que de la culture des terres ; on trouve parmi eux des fermiers assez riches. Beaucoup aussi travaillent le bois, et on rencontre surtout des charpentiers : tous sont assez généralement dans l'aisance. Leurs maisons sont presque toutes moitié en pierre et moitié en bois. On peut réunir 50 chevaux à *Burghausen*, autant à *Tittmaning*, 80 à *Lauffen*, 200 à *Salzbourg*, et 20 au plus à *Hallein*. Quant aux villages, cinq ou six réunis pourraient en donner 100. On y voit aussi quelques troupeaux.

La *Salza* coule généralement du sud-est au nord-ouest, depuis *Hallein* jusqu'à *Tittmaning*, et du sud-ouest au nord-est depuis là jusqu'à son confluent. Sa largeur entre *Hallein* et *Lauffen* varie depuis 66 toises jusqu'à demi-lieue. De-

puis *Lauffen* jusqu'à son confluent, elle conserve presque toujours une largeur de 350 à 400 pieds.

Son lit est tantôt à droite et tantôt à gauche, et ses bords sont bien prononcés presque partout.

Son fond est de sable et gravier seulement.

Elle commence à porter bateau à *Hallein*, trois lieues au dessus de *Salzbourg*. Elle est d'une navigation facile, et, quoique rapide, elle n'est mauvaise que dans les grandes eaux, cependant cela n'empêche point la navigation. Elle n'a point de passages dangereux. Les mois les plus favorables sont avril, mai, août et septembre. Elle ne porte que des bateaux qui prennent peu d'eau.

Les crues ont lieu en mars, en avril et en juillet, aux fontes des neiges. L'eau s'élève ordinairement à 10 pieds; on l'a vue aller à 25. Les pluies un peu prolongées causent aussi des crues.

L'inondation s'étend et ne cause pas un grand dommage, à cause de la forme et de la nature des rives. Les points où elle est le plus nuisible sont les environs de *Hallein* et de *Salzbourg*. Elle ne passe pas là 300 toises du bord. Elle ne dure jamais plus de quatre jours.

La *Salza* ne gèle que dans les hivers rigoureux.

On construit beaucoup sur cette rivière; les principaux chantiers sont à *Salzbourg*, *Lauffen* et *Tittmaning*. Il y a aussi des chantiers pour la réparation à *Hallein* et à *Burghausen*.

On ne fabrique que deux espèces de bateaux, des *plettes* et des *aulages*. Les *plettes* ont depuis 40 jusqu'à 100 pieds de longueur, sur 7 de largeur et 2 1/2 de hauteur. Il faut deux jours à trois ouvriers pour en faire un, et ils portent 100 quintaux en descendant. Les radeaux ne portent que 18 cordes de bois.

On peut réunir douze bateaux à *Hallein*, cinquante à *Salzbourg*, vingt à *Lauffen*, douze à *Tittmaning* et six à *Burghausen*.

La *Salza* est commerçante; son principal objet de transport est le sel qui s'exploite pour le gouvernement et se distribue dans tous les pays qui bordent le *Danube* et l'*Inn*.

La *Salza* est constamment côtoyée par une grande route. Du confluent à *Burghausen*, c'est une grande route qui vient de *Braunau*; elle est sur la rive droite, et elle a une descente très-difficile pour entrer à *Burghausen*. Il n'y a pas de communication de l'autre côté.

De *Burghausen* à *Tittmaning*, elle est sur la rive gauche; elle a une montée un peu considérable à quelque distance de la première, et une descente d'un quart de lieue sur cette dernière. Du reste, elle est assez unie et bien entretenue. Sur la rive droite, il n'y a de communication que les routes qui partent de *Burghausen* pour *Lauffen*, et qui sont distantes d'une demi-lieue du bord de la hauteur de *Tittmaning*.

De *Tittmaning* à *Lauffen*, elle est encore sur la rive gauche; elle n'est bien entretenue qu'en approchant de cette dernière, et en devenant moins unie; elle a entre autres une descente d'un quart de lieue sur *Lauffen*.

Il n'y a sur la rive droite que les routes de *Burghausen* à *Lauffen*, qui viennent joindre le bord avant que d'arriver à cette dernière.

De *Lauffen* à *Salzbourg*, il y a deux routes; celle de la rive gauche est la grande route; elle est assez mal entretenue, mais cependant en bon état dans les montées et descentes qui y sont peu fréquentes et peu rapides.

De *Salzbourg* à *Hallein*, il y en a aussi deux; celle de gauche est la plus fréquentée : elle est unie, plus étroite que les grandes routes ordinaires, et a besoin de quelques répara-

tions. Au delà de *Hallein*, il n'y a plus de route le long de la rive gauche.

On ne passe la *Salza* sur des ponts qu'en quatre endroits : à *Hallein*, *Salzbourg*, *Lauffen* et *Burghausen*.

Elle n'a de bac qu'à *Tittmaning*.

Elle offre plusieurs endroits guéables; les principaux sont : *Mayerhoff*, *Unterguisenfeld*, la papeterie de *Marienberg* et *Uberaker*. En général, elle n'a pas une grande profondeur: sa plus grande ne passe pas 12 pieds.

Ses rives offrent des positions militaires importantes : *Burghausen* et *Lauffen* entre autres, sont des passages difficiles. On peut tenter de jeter un pont militaire à une lieue au dessus de *Tittmaning*, à *Lauffen*, au confluent de la *Saal*, et à *Salzbourg*.

Les Français ne l'ont passée encore qu'à *Lauffen*.

QUATRIÈME PARTIE.

DE LA COMMUNICATION

ENTRE L'INN ET LA SALZA,

PAR LA GRANDE ROUTE DE SALZBOURG A KUFFTEN.

Pays, villes, villages, rivières, que la grande route traverse.

La grande route de *Salzbourg* à *Kufften* est en plaine jusqu'à une lieue trois quarts de *Salzbourg;* elle traverse, à une demi-lieue de cette ville, la rivière de *Glann* sur un pont de bois peu élevé, long de 50 pieds et large de 12, établi à côté de la route, un peu au dessus de l'ancien pont qui a été détruit.

Tout près de là elle passe à *Maxglan,* village de 15 maisons; à une demi-lieue plus loin, elle passe près de celui de *Vihausen,* de 12, et, à une lieue, à celui de *Gols* de 9.

A un quart de lieue de ce dernier, elle entre par une rampe peu rapide dans un bois dont elle ne sort qu'à une demi-lieue plus loin, pour descendre sur le hameau de *Schwartzbach,* où passe un petit ruisseau d'une lieue et demie de cours.

Depuis là, la route côtoie la rive droite de la *Saal,* qui coule dans une plaine plus basse et couverte de landes et de

bruyères. Elle passe ensuite à un quart de lieue un autre ruisseau, et laisse à sa gauche les hameaux de *Marzell* et de *Elend*, voisins l'un de l'autre et distants de deux lieues et demie à peu près de *Salzbourg*.

A trois lieues elle traverse le village de *Saint-Zéno*, de 20 maisons. Entre *Marzell* et *Saint-Zéno*, il y a l'embranchement d'une traverse qui a un pont sur la *Saal* et conduit à *Teisendorff* par *Stauffeneck*, château à un quart de lieue de la *Saal*.

Cette dernière coule là au pied d'une très-haute montagne qu'on nomme *Stauffenberg*.

A trois lieues un quart de *Salzbourg*, la grande route arrive à *Reichenhall*.

Reichenhall.

Reichenhall est sur la rive droite de la *Saal* : c'est une petite ville de 200 maisons et de 2,430 habitants, qui n'est remarquable que par ses sources d'eau salée.

Cette ville est bâtie sur des galeries pratiquées à une grande profondeur, et qui conduisent à vingt-trois sources différentes : ces sources sont plus ou moins chargées, plus ou moins abondantes ; elles sont aussi plus ou moins chargées de matières étrangères. Six surtout sont extrêmement pures, et une d'entr'elles est fort abondante.

Celles-ci se rendent à un réservoir commun, d'où elles sont tirées par une pompe de *Schelle*, qui les élève sur le sol pour être soumises à l'évaporation sans autre opération préliminaire.

Toutes les autres sources se rendent dans un même canal pratiqué dans une des galeries, et qui les conduit hors de la

ville dans un second réservoir, d'où elles sont élevées sur le sol par une pompe aspirante qui les distribue dans deux bâtiments de graduation d'une grande étendue. Elles éprouvent là cinq épurations, et elles sont propres à être soumises à l'évaporation quand elles marquent 26 degrés de l'aréomètre; un deuxième canal les ramène alors dans la ville où sont les chaudières destinées à cette opération.

Ces dernières sources étant plus que suffisantes pour l'entretien des bâtiments de graduation, le canal qui les rassemble les déverse dans un ruisseau d'eau douce qui traverse les galeries et qui a une quantité d'eau suffisante pour porter un petit bateau: ce ruisseau va se décharger dans la *Saal*, à près d'une demi-lieue de là, et on peut parcourir en bateau une galerie pratiquée dans toute cette étendue.

Les chaudières pour l'évaporation sont au nombre de six; elles ont 30 pieds sur 12, et l'on y fait en tout 130 quintaux de sel par jour; elles consomment 54 cordes de bois, et le quintal de sel coûte 2 florins 45 kreutz, ce qui fait plus d'un kil. et demi la livre.

Cet établissement de *Reichenhall* est extrêmement remarquable par l'exécution des machines. Il y a entre autres une pompe de *Schelle* qui amène l'eau à plus de 150 pieds d'élévation. Cette pompe est composée d'une chaîne de fer à anneaux alongés et ayant entre deux une plaque circulaire de cuivre; la chaîne monte et descend dans des tuyaux de plomb d'un diamètre un peu plus grand que celui des plaques de cuivre de la chaîne.

Les galeries renferment aussi une pompe aspirante d'un beau travail; cette pompe, dont toutes les parties sont en fer ou en cuivre, est destinée à élever, au niveau des galeries, l'eau d'une source qui se trouve à une assez grande profondeur; le mouvement lui est imprimé par un bras de le-

vier qui se prolonge dans la plupart des galeries, au moyen d'équerres, et qui le reçoit lui-même du ruisseau dont nous avons parlé.

Une chose remarquable aussi, c'est qu'une partie des eaux salées de *Reichenhall* est conduite par des tuyaux de plomb jusqu'à *Traunstein*, petite ville à six lieues de là : ces tuyaux ont à parcourir un pays extrêmement montueux.

Reichenhall est du reste sans commerce, et n'offre aucune ressource ; cette ville a, sur la *Saal*, un pont de 550 pieds de longueur sur lequel cette rivière déverse beaucoup, a une grande largeur et point de profondeur.

Outre la route de *Salzbourg* à *Kufften*, qui passe par cette ville, il y en a une qui conduit à *Bergtholdsgadt* et une autre à *Traunstein*.

Cette dernière est celle qu'on prend pour aller à *Kufften*; on ne la quitte qu'à peu près à deux lieues de *Reichenhal*, pour rejoindre la route directe, qui n'est pas fréquentée dans les environs de cette ville.

Au sortir de *Reichenhall*, la route côtoie les montagnes qui environnent la ville et qui commencent là à couvrir le pays ; elle est en plaine l'espace d'un quart de lieue ; au delà elle entre dans des gorges qu'elle ne quitte plus.

Elle y entre par une rampe fort longue, mais très-peu rapide, si ce n'est cependant la première demi-lieue, et, à partir de là elle est presque constamment côtoyée par des rivières ou ruisseaux qui y forment à droite ou à gauche des revers considérables : elle en traverse aussi un grand nombre.

On trouve *Carlstein*, hameau à une demi-lieue de *Reichenhall* avec un moulin sur un petit ruisseau qui descend le long de la route, la traverse en plusieurs endroits, et sort d'un petit lac à une demi-lieue de là et à droite de la route.

A une lieue et demie, elle passe à *Weissenbach*, maison

isolée qui a une source d'eau salée et une chaudière d'évaporation.

De là jusqu'à *Schwarzach*, aussi maison isolée et saline à deux lieues de *Reichenhall*, elle est resserrée entre un ravin profond à gauche et des hauteurs à pic à droite ; elle quitte le ravin en cet endroit, et la route de *Traunstein* à quelque distance de là.

Jusqu'ici elle a été dans une gorge étroite et a monté continuellement ; mais, en quittant la route de *Traunstein*, elle descend par une rampe extrêmement rapide et de 300 toises environ, sur une vallée dans laquelle coule une petite rivière nommée la *Tossa*. Cette portion de la route est celle où elle est le plus inégale et le plus resserrée ; et la rampe par laquelle elle sort de cette gorge est la plus rapide et la plus difficile de toutes celles qu'on y rencontre.

La rivière de *Tossa* descend dans la *Saal*, et le vallon qu'elle arrose est cultivé. Ce vallon a environ un quart de lieue de largeur, et il est borné par des hauteurs considérables.

La route côtoie les hauteurs de droite ; elle passe à un hameau nommé *Schnaetziruss*, près duquel il y eut, dans cette campagne, une petite affaire entre les Bavarois et les Autrichiens. Elle est plane ainsi l'espace d'une lieue environ; mais la vallée se rétrécissant, la route monte sur les hauteurs par une rampe de 100 toises, pratiquée dans leur revers, et depuis lors elle traverse un terrain inégal.

Elle arrive à *Meleck*, hameau à quatre lieues de *Reichenhall*. Ce hameau est voisin de la *Saal* et situé à la limite de la Bavière, du pays de *Salzbourg* et du *Bergtholdsgaden*.

On descend de là par une rampe un peu étroite, assez rapide, et d'un petit quart de lieue, sur *Steinbachpass*. C'est une porte établie sur la route, et qui sépare la Bavière du pays de

Salsbourg; il y a aussi là un moulin et une scierie que fait aller un petit ruisseau qu'on traverse sur un pont de bois.

A partir de là, la grande route a la *Saal* à sa gauche et des hauteurs à droite; la *Saal* coule dans un lit profond et large, mais qu'elle n'occupe pas entièrement dans les temps ordinaires; la vallée qu'elle arrose s'élargit sensiblement; elle est un peu cultivée, mais d'un fond extrêmement pierreux.

On y trouve, à un quart de lieue de *Steinbach*, le hameau de *Niederzain*; à une demi-lieue, celui de *Rain*, et à trois quarts de lieue, celui de *Kinc*. Ces trois hameaux sont sur la grande route, et le premier et le dernier sont sur de petits ruisseaux que la route traverse et qui tombent là dans la *Saal*.

La grande route, qui occupe à peu près le milieu du bassin, arrive, à deux lieues de *Steinbach*, au village de *Unken*, de 25 maisons et lieu de poste. Au delà de ce village la gorge se resserre.

La route passe ensuite à *Hochlenstein* et à *Faistau*, hameaux l'un à une demi-lieue et l'autre à une lieue d'*Unken*, et arrive à *Lofer*.

Lofer.

Lofer est un bourg de 50 maisons, situé au confluent d'un ruisseau de même nom avec la *Saal*; il est à sept lieues un quart de *Reichenhall* et dans un point très-cultivé : il a un moulin et une fabrique d'outils.

La grande route cesse là de remonter la *Saal*, et elle a un embranchement qui conduit dans la vallée de la *Salza* par

Saint-Martin, gros village à une demi-lieue de *Lofer*, et en continuant de suivre la *Saal*.

Elle côtoie au sortir de *Lofer* le ruisseau de même nom qu'elle a à sa droite, et elle monte continuellement, mais d'une manière peu sensible jusqu'à deux lieues de là. Elle est d'ailleurs solide, quoique coupée par beaucoup de petits ruisseaux qui viennent de la gauche se rendre dans le *Loferachen*.

A un petit quart de lieue, la grande route entre dans le Tyrol, par une barrière appelée *Strubpass*; cette barrière consistait en deux portes établies sur la route; les Bavarois les ont détruites dans cette campagne.

On trouve un peu au delà le village de *Strub*, et à une lieue trois quarts de *Lofer* le village de *Waidring*.

Waidring a 20 maisons, et c'est un lieu de poste. La route y traverse le *Loferachen*, qu'elle cesse de côtoyer, et elle a un embranchement qui conduit aussi au vallon de la *Salza*, en passant par *Saint-Ulrich*, bourg à trois quarts de lieue de *Waidring*, et en remontant le vallon du *Loferachen*.

A une demi-lieue de *Waidring*, la grande route passe au hameau de *Enland*, situé sur un petit ruisseau qui suit la route et qui est tantôt à sa droite tantôt à sa gauche.

A trois quarts de lieue, elle passe près du hameau de *Weinlbach*, et à une lieue et demie au village de *Erpfendorff*, de 15 maisons, où le ruisseau qui suivait la route se jette dans la rivière d'*Aich*.

L'*Aich* prend sa source dans les montagnes-frontières du pays de *Salzbourg* et du Tyrol, et se jette dans le *Chiemsée*, après un cours de quinze lieues du midi au nord.

La route remonte sa rive droite, passe au hameau de *Haberberg*, à deux lieues de *Waidring*; à celui de *Furth*, à

deux lieues et demie ; à celui de *Niederhefen*, tout près de ce dernier, et arrive à *Saint-Johann*, à trois lieues de *Waidring*.

Jusque-là, la route est bonne et unie.

Saint-Johann.

Saint-Johann est un bourg de 72 maisons et un lieu de poste ; il est bien bâti et situé dans une plaine étendue et fertile ; le bourg lui-même a une apparence de richesse ; il est situé au confluent d'un gros ruisseau, avec l'*Ach*, et il a deux moulins et une scierie : ses environs sont très-peuplés.

La grande route y a deux embranchements : l'un qui conduit au *Chiemsée* en suivant l'*Ach*, et l'autre dans la vallée de la *Salza*, en remontant le ruisseau qui vient se jeter dans l'*Ach*, à *Saint-Johann*.

Elle continue de remonter l'*Ach* jusqu'à deux lieues de *Saint-Johann*, et au delà d'un hameau nommé *Weibldorff*, où elle a un embranchement qui mène au vallon de la *Salza*, en suivant la rivière d'*Ach* et en passant à *Kizpuhel*, petite ville à deux lieues de *Saint-Johann*.

A trois quarts de lieue de *Saint-Johann*, on trouve le village d'*Oberdorff*, de 20 maisons, qui a un bon chemin qui va rejoindre celui de *Kizpuhel*.

A une demi-lieue de là, la route commence à devenir moins unie ; elle monte pour arriver à *Galgen*, hameau à une lieue et demie de *Saint-Johann*, et côtoie un ravin qu'elle a à sa droite.

Elle quitte ce ravin à un quart de lieue plus loin, et monte alors plus rapidement jusqu'auprès d'*Elman*, village à deux lieues de *Saint-Johann*.

Elman est un village de vi

relai de poste; il est dans le point le plus élevé de la route de *Salzbourg* à *Kufften*, et précisément sur la limite du bassin de l'*Inn* et de celui de la *Salza*. La route, qui jusqu'ici a monté continuellement, quoique d'une manière presque insensible, commence au delà à descendre; mais généralement aussi par des rampes peu rapides jusqu'à l'*Inn*.

La route au delà d'*Elman* est d'abord assez unie; à un quart de lieue, elle arrive au hameau de *Wald*, et à une demi-lieue elle traverse une petite rivière nommée la *Weisacherbach*, qui fait aller quatre moulins, deux scieries et une fabrique d'outils. Cette dernière a trois feux et quatre martinets; elle tire son fer de trois lieues de là, dans les montagnes, où il coûte 12 florins le quintal.

La *Weisacherbach* est tantôt à droite tantôt à gauche de la route.

Celle-ci passe à une lieue d'*Elman*, au village de *Scheffau*, de 15 maisons. Au delà elle monte et descend alternativement jusqu'à une demi-lieue. Elle quitte alors la *Weisacherbach*, et monte assez rapidement, par une rampe de 200 toises, au village de *Haining*, de 18 maisons.

Entre *Scheffau* et *Haining*, elle passe aux hameaux de *Rain* et de *Bokenau*.

A deux lieues d'*Elman* elle passe à *Saell*, village de 30 maisons, et avant lequel se trouve un passage difficile, occasioné par un ruisseau qui forme un ravin et dégrade la route.

Saell est au dessus d'une rampe, peu rapide d'abord, qui descend sur un gros ruisseau nommé la *Spilla*, que la route traverse au hameau de *Strafs*, à un quart de lieue de *Saell*.

La *Spilla* fait aller dans les environs de *Strafs* deux moulins et une scierie; elle coule sur la droite de la route, qui continue à descendre pendant une demi-lieue encore, et qui tra-

verse de nouveau la *Spilla* qui se jette près de là dans la *Winacher-Achenbach*.

La route entre alors dans la plaine de la *Winacher-Achenbach*, qui débouche sur l'*Inn*, et elle est unie jusqu'à *Grattenbergl*, hameau à trois lieues trois quarts d'*Elman* et à un quart de *Wœrgll*, où elle arrive sur les bords de l'*Inn* après avoir parcouru une étendue de vingt et une lieues.

En entrant dans la plaine, elle a un embranchement qui conduit directement à *Kirchpuhel*, une demi-lieue au dessous de *Grattenbergl;* mais cet embranchement a une rampe très-rapide, et il n'est propre qu'aux voitures de 44 pouces de voie.

On trouve dans la plaine et sur la route le hameau de *Luech*, relai de poste et distant de trois lieues d'*Elman*.

Nous avons parlé, à l'article de l'*Inn*, de la route de *Wœrgll* à *Kufften*, cela complette ce qu'il nous reste à dire de la grande route de *Salzbourg* à *Kufften*.

État de la route.

On voit, d'après ce qui pré cède, que la route de *Salzbourg* à *Kufften*, quoique pratiquée dans des gorges, n'a que des montées et descentes ordinaires. Elle est ferrée, solide et suffisamment large partout ; son plus grand inconvénient est la glace qui la couvre depuis la fin de septembre jusqu'en avril ou mai : cet inconvénient se fait sentir surtout depuis *Lofer* jusqu'à *Elman*.

Ressources qu'on peut tirer des pays que la route traverse.

Le pays qu'elle traverse n'offre point de ressources en

graine. Il est peuplé, et les montagnes qui le bornent ne laissent pas aux habitants un terrain suffisant pour leurs besoins ; cependant, comme ceux-ci élèvent des troupeaux, qu'ils sont laborieux, et qu'ils n'ont que des désirs bornés, on n'y voit point de mendiants.

Tous les revers sont boisés de sapins, et le fond des bassins n'offre en beaucoup d'endroits qu'un terrain propre aux pâturages.

On y voit un assez grand nombre de chevaux, et l'on pourrait compter sur quelques ressources en ce genre.

Les habitants font un grand usage de traîneaux ; leurs voitures ont de 40 à 44 pouces de voie.

RÉSUMÉ

DE CE QUI A ÉTÉ DIT SUR LA GRANDE ROUTE DE *SALZBOURG* A *KUFFTEN*.

La grande route de *Salzbourg* à *Kufften* traverse la ville de *Reichenhall*, les bourgs de *Lofer* et de *Saint-Johann*. Elle passe de plus par treize villages, vingt-huit hameaux, et elle parcourt en tout une étendue de vingt-quatre lieues.

Elle est presque continuellement côtoyée par des rivières ou ruisseaux qui y forment des ravins à droite ou à gauche ; elle en traverse aussi un grand nombre : ces ruisseaux, au nombre de vingt et un, font aller douze moulins, huit scieries et deux fabriques d'outils de fer. On trouve en outre sur la route des salines renommées.

Depuis *Salzbourg* jusqu'à *Reichenhall*, elle est en plaine : au sortir de cette dernière, elle entre dans une gorge qu'elle ne quitte plus ; cette gorge n'est étroite que jusqu'à deux

lieues de *Reichenhall;* elle s'élargit à partir de là, et on y trouve même des plaines assez larges; la principale est celle dans laquelle est situé *Saint-Johann;* elle a environ une demi-lieue. Tous les revers sont boisés, les fonds sont cultivés en beaucoup d'endroits; mais le terrain y est pierreux; le point le plus fertile est la plaine de *Saint-Johann;* les environs de ce bourg sont aussi les plus peuplés.

La route à huit embranchemens, savoir : un près de *Saint-Zéno*, qui conduit à *Teisendorff;* deux à *Reichenhall*, qui conduisent l'un à *Traunstein*, l'autre à *Bergtholdsgaden ;* un à *Lofer* et un à *Waidring*, qui mènent dans le vallon de la *Salza ;* trois à *Saint-Johann*, l'un qui se dirige sur le *Chiemsée*, l'autre sur le vallon de la *Salza*, et le troisième sur *Kizpuhel*.

Quoique pratiquée dans un pays montueux, la route n'a que des montées et descentes ordinaires. Depuis *Reichenhall* jusqu'à *Elman* elle monte, mais presque toujours insensiblement; depuis *Elman* jusqu'à l'*Inn* elle descend de même. Ses points les plus difficiles sont dans la gorge qui suit *Reichenhall*, particulièrement la descente par laquelle elle sort de cette gorge.

Elle est ferrée, solide et suffisamment large partout. Son plus grand inconvénient est la glace qui la couvre depuis la fin de septembre jusqu'en avril ou mai : cet inconvénient se fait sentir surtout depuis *Lofer* jusqu'à *Elman* (sept lieues). Les habitants la pratiquent alors en traîneaux.

Le pays qu'elle traverse n'offre point de ressources en grains : on y trouve beaucoup de bestiaux, et on peut y réunir quelques chevaux.

NOTICE DE L'ÉDITEUR.

Le capitaine d'artillerie Lavillette, auteur du Mémoire et de la Carte que nous publions sur une reconnaissance qu'il fut chargé de faire en 1806,

Du Danube, depuis Passaw jusqu'à Lintz;

De l'Inn, depuis Wœrgll, en Tyrol, jusqu'à son confluent avec le Danube;

De la Salza, depuis Hallein, où elle commence à porter bateau, jusqu'à son confluent avec l'Inn;

Enfin de la communication entre l'Inn et la Salza par la grande route de Kufften à Salzbourg,

Était aide-de-Camp du général d'artillerie Laribossière. D'après l'opinion généralement reçue dans l'artillerie, le capitaine Lavillette était un officier très-distingué, en qui le général Laribossière, officier-général d'artillerie du plus grand mérite, avait une confiance entière pour tout ce qui concernait le service en général. Aussi l'employait-il très-activement, en le chargeant spécialement de toutes les missions qui exigeaient des connaissances étendues et un coup d'œil sûr pour tout ce qui concerne les opérations militaires.

C'est donc avec toute confiance que nous publions ce travail qui, par des descriptions claires et précises, des détails nombreux, des aperçus très-divers, présente un intérêt général et peut remplacer avantageusement toutes les meilleures statistiques possibles de la contrée dont il s'agit.

Le capitaine d'artillerie Lavillette a fait la campagne de Russie en 1812, toujours en qualité d'aide-de-camp du général de division

comte de Laribossière, commandant en chef l'artillerie de la grande armée en Russie.

Tous les deux sont morts dans cette trop mémorable campagne : le général à Kœnigsberg, au retour de Russie, l'aide-de-camp dans la retraite de l'armée !

DU

COMMANDEMENT.

Ce mot implique une idée de grandeur, de talent, de vertu, d'ascendant et de force. Il est prestigieux, en ce qu'il suppose à celui qui en est investi les qualités qui doivent essentiellement le caractériser. Il est électrique par sa soudaine, rapide et victorieuse influence; il est imposant par la haute signification qu'y attache la foule, et magique par la pensée qui reflète, agrandit et propage ses inspirations. Mais comprend-on bien toujours la portée de ce mot? en sait-on évaluer les conséquences et la suprématie dans toute leur acception, leur empire, leurs phases les plus saillantes; et la trop grande habitude de sa profanation ne le fait-elle pas trop souvent descendre du rang dont il ne devrait jamais déchoir?

Telle est la question vitale qu'il s'agirait de mener à une heureuse solution, question palpitante d'intérêt pour l'armée, et dont l'examen consciencieux ne pourrait qu'en faire de plus en plus ressortir l'importance.

En effet, le commandement suppose, dans celui qui en est revêtu, le don, l'art, la faculté, la puissance de remuer les masses, de les émouvoir, de les contenir, de les diriger, et de les faire arriver enfin à accomplir ce qu'il se propose. Mais cette faculté révèle *une supériorité de mérite*, qui, ne

laissant rien à désirer, met incessamment à même de remplir dignement ce noble mandat. Cette mission est grave, imposante, conservatrice, si elle est convenablement remplie : Elle devient indubitablement subversive au contraire, si elle ne présente tous les éléments de volonté et de concours nécessaires. De là obéissance, soumission, déférence, respect à l'autorité, si les conditions vers le bien existent intégrantes et fécondes ; de là aussi, le déchaînement des passions, la perturbation dans les masses, leurs rapides écarts, leurs méfaits, leur entraînement au mal, à l'insubordination, à la révolte, si les clauses voulues cessent un moment d'être observées.

Comme on le voit, et comme d'ailleurs les faits l'ont malheureusement trop souvent prouvé, l'incapacité, l'apathie, l'indolence, la faiblesse et le mauvais vouloir, sont perfides et destructeurs en fait de commandement : ils conduisent irrésistiblement à toutes les calamités qui minent, ruinent, annihilent l'état social, en le livrant à tous les malheurs, fléaux et désastres, qui ne cessent alors de planer sur l'humanité.

Les garanties les plus évidentes, les plus incontestables et les plus précieuses, ressortent au contraire victorieuses et durables, du commandement qui réunit toutes les conditions de prospérité convenables.

Il est dès lors facile de concevoir la haute importance qui s'attache au choix des délégués du pouvoir, à quelque étage qu'ils appartiennent ; bien mieux encore celle que l'on doit apporter à la composition des notabilités de l'armée, cette agrégation formidable, imposante, indispensable, digne moteur des hautes destinées des États.

Ceci peut généralement s'appliquer à toute espèce de hiérarchie ; mais l'intérêt redouble s'il s'agit de la caste mili-

taire, dont les éléments, s'ils sont ce qu'ils doivent être, repoussent avec force, insistance et ténacité, tout ce qui ne serait pas digne d'elle ; car, l'instinct militaire est subtil, délicat, délié et inexorable pour tout ce qui ne relèverait pas avec éclat l'honneur de l'uniforme.

Il suit naturellement de ces réflexions que les chefs de l'armée, quels qu'ils soient, ne doivent jamais être jetés au hasard à la tête des troupes ; mais qu'un choix éclairé, calculé, combiné et toujours digne, doit incessamment présider à la nomination des échelons hiérarchiques, dans toute l'étendue de l'échelle graduelle.

Manquer à ce précepte fondamental serait infailliblement livrer l'armée à des hasards que les conjonctures de la guerre feraient bientôt distinguer des hasards ordinaires, par leur désastreuse portée, et dont, dans tous les cas, les capricieuses chances seraient loin de faire pressentir de probables succès.

La puissance du grade, ajoutée à celle que la nature et le travail peuvent départir sous les rapports intellectuels, est souveraine dans sa magique existence ; mais cette puissance s'évanouit dans ses plus précieuses facultés, si elle n'est corroborée par les vertus militaires qui ne doivent cesser de l'entourer. En effet, le grade, dépouillé du prestige des qualités essentielles appelées à le soutenir, à le protéger, à le relever à tous les yeux, tombe dans un dangereux et triste contre-sens ; comme aussi, le plus éminent mérite, risque d'être méconnu, si le grade ne vient fortifier son incomparable influence. Le vrai mérite toutefois peut encore survivre à l'absence du grade, car il captive l'opinion, l'asservit en quelque sorte, et la subjugue sans retour ; tandis que le commandement qui en est privé ne peut que languir dans son déplorable isolement, tout en réunissant contre lui l'a-

nimadversion générale et les dangers qu'amoncelle une fatale répulsion, motivée par l'impéritie, la médiocrité, l'incapacité et la faiblesse.

La dignité du commandement, dans toute la signification du mot, entraînante, vivace, électrique, se répercute rapide dans tous les rangs de l'armée, et y répand, avec les plus salutaires émotions, les germes actifs de discipline, d'abnégation et de dévoûment. Sans ce précieux véhicule, en vain chercherait-on à intéresser la fibre la plus noble et la plus délicate du soldat, *le cœur*, dont tous les battements invoquent le moment suprême du sacrifice, mais qu'il faut avoir l'art de faire vibrer dans l'intérêt de tous.

En vain d'imprudents novateurs appelleraient-ils indistinctement à l'honneur du commandement les plus rapprochés, par leur ancienneté, de certains échelons hiérarchiques; en vain les élus, qu'une démence anti-militaire voudrait élever, atteindraient-ils la position désirée: s'ils sont inhabiles à l'occuper avec distinction, si les vertus les plus généreuses, les mieux reconnues, les plus énergiques et les plus recherchées, ne leur viennent en aide; si le feu sacré ne brûle ardent dans leur ame; si enfin, ils se rendent eux-mêmes justice, en se trouvant au dessous du rang auquel on les a conviés; qu'ils se retirent, tandis qu'il en est temps encore, pour ne pas s'exposer à tomber. J'entends *cette chute dans l'opinion*, très-clairvoyante de nos jours, opinion pénétrante, impartiale, éclairée, mais inexorable. Qu'ils abandonnent, dis-je, à de plus habiles qu'eux, la tâche essentielle dont ils ne sauraient s'acquitter ni soutenir le pesant fardeau; et qu'ils ne privent pas l'état, des talents, du génie et de l'aptitude qui, seuls aujourd'hui, unis à une conduite irréprochable, doivent nécessairement enlever la palme.

C'est surtout aux moments critiques que le prestige du

commandement apparaît dans sa plus habile manifestation. S'il est ce qu'il ne doit cesser d'être, il aplanit, franchit, surmonte, tourne les plus formidables obstacles, les plus inextricables difficultés, en même temps qu'il subjugue, domine, enlace de son insaisissable réseau, les volontés les plus fortes et les plus contraires; comme il ravive aussi, développe et seconde merveilleusement les bonnes intentions.

C'est toujours la faute du commandement, si les mauvaises passions établissent, étendent et consolident leur empire. C'est aussi à ses sages combinaisons, que l'on doit l'expression active, animée, entraînante, des nobles susceptibilités et le retour au bon ordre.

Si, à des époques encore palpitantes de sombres souvenirs, l'anarchie a pu effrontément lever sa tête hideuse, n'en doutons pas, c'est qu'un notable vice entachait le commandement et permettait à la rébellion de se faire jour. Si l'indiscipline, l'exaspération, la révolte, ont parfois rompu les digues du devoir, de la subordination, de la droiture; on ne peut s'en prendre qu'à l'impéritie, l'incapacité et la faiblesse du commandement. Il est toutefois des causes subversives, indépendantes du chef, causes imprévues, qui induisent trop souvent à enfreindre les plus impérieux devoirs; mais alors la fermeté éclairée du commandement en a bientôt fait bonne justice.

On se rappelle l'insurrection de cette compagnie d'artillerie qui, à Turin, se livra à l'un des actes de rébellion les plus inouis et les plus coupables; mais le châtiment ne se fit pas attendre : la compagnie fut à l'instant même décimée tout rentra dans le devoir. C'est ainsi que l'on coupe court au danger, pour l'empêcher de s'étendre; c'est avec cet énergique à-propos qu'on prévient une conflagration générale, et qu'on impose aux masses; mais la prestesse et la vi-

gueur doivent nécessairement présider à ces sortes d'exemples, très-fâcheux sans doute, mais impérieusement nécessaires.

La faiblesse, en fait de commandement, est un des plus terribles fléaux qui puissent jamais peser sur une armée : mieux vaudraient cent fois d'énergiques écarts, que de pusillanimes, faibles et languissantes dispositions, filles de l'incertitude, de la lenteur, de la mollesse, bien qu'un certain discernement ait pu avoir part aux décisions reconnues nécessaires.

L'homme de résolution, de vigueur, d'exécution, se rit des contre-temps qui entravent sa marche ; il les invoque plutôt qu'il ne les redoute ; car il voit au bout de la crise la gloire de la surmonter : il domine, déjoue, maîtrise les évènements. C'est tout le contraire dans l'homme médiocre qui, loin d'opposer un front serein et une attitude ferme, digne et calme, aux éventualités subversives qui peuvent surgir, s'en laisse incessamment déborder, et se trouve ainsi réduit à la plus désastreuse nullité.

Aussi, les plus grands hommes de guerre se sont-ils tous fait remarquer par un caractère à part, fortement trempé, et par ce coup d'œil d'aigle qui, uni à cette persévérante ténacité qui commande aux évènements, embrasse et domine dans toutes les conjonctures.

Le commandement est l'ame des armées ; c'est lui qui les vivifie, en décuple la force, les préserve de leurs propres erreurs, et leur ouvre la voie du triomphe. Il est électrique, lorsqu'il réunit les éléments de succès désirables ; sa suprématie, sa subtile, active et magique influence, en reçoivent le plus précieux complément, lorsqu'il est entouré des vertus militaires qui doivent toujours caractériser son action.

L'absence de ces vertus fécondes et salutaires en résultats tue le zèle, la confiance, l'ardeur, l'élan, le dévoû-

ment des troupes, et les livre à toutes les chances de découragement, de fautes, de perdition; elle détermine, évoque, appelle et provoque les revers.

Le commandement est chose si essentielle! tant de brillantes campagnes en ont si bien révélé la puissance et l'empire, que l'on a peine à concevoir qu'on y attache généralement si peu d'importance. Les éléments de bon commandement ne manquent certes pas en France; il y en a peut-être trop. De là, le mécontentement, les récriminations et le mauvais vouloir de ceux qui ne se croient point à leur place, et qui réellement ne s'y trouvent pas. Il ne s'agit que de savoir les distinguer, et les appeler à leur véritable poste. Mais comment se fait-il donc que notre laborieuse expérience soit si malheureusement perdue et ne porte pas mieux conseil? On tomberait néanmoins dans une étrange erreur, si l'on voulait universaliser les hommes, fussent-ils doués du mérite le plus transcendant, en leur conférant sans discernement des emplois qu'ils ne sauraient remplir avec une vraie distinction : et pourtant on voit partout de ces sortes de contre-sens.

La connaissance des hommes est chose indispensable pour les porter avec tact et discernement aux divers emplois qu'ils doivent occuper dans l'intérêt général; car les masses sont clairvoyantes, et ne sauraient, dans leur judicieux examen, émettre d'inéquitables jugements. Infatigables scrutateurs de ceux qui les priment, les hommes soumis au frein de l'obéissance, et même ceux qui y sont moins directement astreints, ne laissent absolument rien échapper; tout est aujourd'hui mis en lumière, disserté, commenté, développé, évalué, résumé. De là, la difficulté toujours croissante du commandement, qui n'éprouve généralement qu'obstacles, contrariétés, contre-temps, et les plus cruelles déceptions, *s'il n'est intégralement ce qu'il ne doit cesser d'être.*

Notre époque est on ne peut plus remarquable sous ce rapport; mais on ne s'attache point assez à observer ce qu'elle présente à la fois de bon, de condamnable, et à corriger ce qui est à reprendre. Plus le commandement devient difficile, épineux, compliqué, et plus on doit tenir à ce qu'il soit convenablement rempli. Cette difficulté même, si l'on a soin de la vaincre et de la surmonter avec esprit et entendement, devient une garantie incontestable de la bonne gestion des grades et des emplois, attendu qu'ils ne seront dès lors confiés qu'aux plus dignes.

Cette clairvoyance des masses est indubitablement contraire et hostile à la médiocrité; elle est, par là même, favorable, encourageante, pour celui qui a *l'intention et la faculté de bien faire;* car cette clairvoyance les porte au commandement, et les y affermit bien autrement que ne pourraient le faire la médiocrité, le hasard et l'intrigue.

On nous comprendrait mal toutefois, si l'on pouvait inférer de ce qui précède que nos intentions fussent d'attribuer aux masses une volonté et un pouvoir que la prospérité du service elle-même repousse et leur refuse complètement. Mais on reconnaîtra sans peine, qu'il est de la plus grande importance, eu égard à cette sagacité devenue l'apanage de tous, qu'on n'élève religieusement à l'honneur du commandement, que des sujets qui, non seulement ne pussent jamais en éclipser et compromettre le prestige, mais qui doivent encore lui assurer un nouvel et vif éclat.

Ceci conduit naturellement à une réflexion :

L'exercice du commandement recevrait les plus vives et les plus déplorables, atteintes si, *l'unité la plus entière, la plus impulsive et la plus absolue*, ne présidait incessamment, dans toutes les phases de la vie guerrière, à la conduite des armées; si elle n'assurait à jamais l'esprit, l'entraînement,

l'ardeur, et enfin la prospérité des troupes, comme aussi la réalisation des vastes desseins qu'elles sont appelées à mener à bien.

Si l'unité gouvernementale est reconnue à juste titre comme l'un des plus précieux agents de prospérité pour les peuples; si cette unité, personnifiée en quelque sorte dans l'autorité paternelle de la famille, assure à celle-ci les chances les plus désirables d'union, de concorde et de bonheur, l'unité dans le commandement des troupes devient à bien plus forte raison la meilleure garantie de leur gloire et de leurs succès. Ainsi, cette unité de commandement, d'impulsion, d'action, de génie et de force, ne saurait jamais être rompue sans s'exposer à attirer sur nos drapeaux les plus terribles catastrophes.

C'est ainsi que le destin des armées courrait les plus périlleux hasards, si l'impulsion rapide, souveraine, irrésistible, résultant de l'unité de commandement, ne venait incessamment les vivifier, protéger leurs opérations et celles de leurs détachements, par cette répercussion rapide de volonté, qui se propage comme l'éclair dans tous les rangs, et assure cette simultanéité d'exécution, sans laquelle rien à la guerre ne saurait jamais prospérer.

Cette vérité, que, certes, trop de mémorables exemples corroborent et rendent vivante, n'est point ici invoquée au hasard; bien moins encore dans un esprit de chicane et de controverse; elle est uniquement rappelée dans l'intime conviction que l'intérêt de nos armes doit résulter de son application; et on ne pense pas qu'elle puisse être sérieusement méconnue. D'où il ressort évidemment : que le commandement de plusieurs corps d'armées, *agissant sur une même ligne d'opérations*, ne doit rigoureusement être confié *qu'à un seul : au plus digne et au plus élevé en grade*. D'où il résulte encore

que, sous peine de retomber dans des fautes si souvent commises, les officiers-généraux doivent être répartis de telle sorte, à la tête des troupes, qu'il ne puisse jamais y avoir entr'eux conflit d'autorité, divergence de vues, d'intention, froissement d'amour-propre, ni exister de ces sortes de rivalités monstrueuses qui paralysent les plus sublimes intentions, et induisent à donner incessamment sur des écueils, à travers lesquels il est de toute impossibilité de ne pas se briser.

Le commandement d'une armée importante doit donc toujours reposer aux mains du Roi, ou d'un Prince, ou d'un Maréchal de France. Les chefs immédiats, en vertu de ce principe fondamental et invariable, seront dès lors placés à un rang inférieur. Ainsi, si le chef de l'État en personne se proclame Généralissime, les armées où il ne sera pas seront commandées chacune par un maréchal, de même que les corps d'armée de celle qu'il commandera. Lorsque le chef de l'État, ou un prince, ne jugera pas à propos de se mettre en personne à la tête de l'armée principale, le commandement appartiendra de droit à un maréchal; faute de celui-ci, à un lieutenant-général. Mais, dans ce dernier cas, les divisions devront être dévolues à des maréchaux-de-camp; et les brigades seront confiées à des... Ici, une lacune se présente, et il serait à désirer, dans l'intérêt de cette unité qu'on ne saurait trop invoquer, qu'un grade intermédiaire entre le maréchal-de-camp et le colonel, fût créé (1) pour prendre, en certaines circonstances, le commandement des brigades à défaut de maréchaux-de-camp,

(1) Ce grade existait dans les armées de la République : c'est celui d'*adjudant-général*. Mais il paraît qu'on se prononcerait plus généralement pour un grade intermédiaire entre celui de lieutenant-général et la dignité de maréchal de France.

dont on pourrait, dans ce but, restreindre le nombre, au fur et à mesure d'extinction ; attendu qu'il ne doit jamais y avoir substitution et conflit de pouvoir, dans le commandement des divisions et des brigades ; et que leur direction ne doit jamais cesser d'appartenir à leurs titulaires naturels, si ce n'est instantanément au moment d'une action, où, le chef d'une troupe venant à être tué ou mis hors de combat, le commandement provisoire appartient de droit au plus élevé en grade, ou au plus ancien après lui (1).

Ceci est d'une haute importance, car il s'agit d'éviter les contestations auxquelles trop souvent ont donné lieu de mesquines subtilités d'amour-propre et de désastreuses et déplorables rivalités. Qui ne se rappelle celles qui, en tant d'occasions diverses, ont attiré de si cuisants revers sur nos valeureuses troupes, en compromettant même l'inviolabilité du noble sol ? L'Espagne notamment n'en a-t-elle pas offert les plus funestes exemples en l'absence de l'Empereur, lorsque nos maréchaux les plus distingués, pliés sous le joug du plus malheureux amour-propre, ne reconnaissant presque aucune suprématie, opéraient isolément pour leur propre compte et rompaient ainsi l'harmonie, l'accord, l'ensemble la force impulsive qui doivent à jamais présider aux vastes conceptions.

Qu'on se rappelle aussi la levée de boucliers de la Pologne. Pense-t-on qu'elle ne fût pas devenue fatale à la Russie,

---

(1) L'ancienneté de grade a bien son avantage dans certaines circonstances passagères où il est de toute urgence que le commandement ne reste jamais vacant. Mais des généraux ou autres officiers du même grade, en permanence à la tête des troupes, bien que distingués par le plus ou moins d'ancienneté et même par un mérite reconnu, n'auront jamais les uns pour les autres cet esprit de subordination *passive* qu'il est d'un si haut intérêt d'entretenir, et qui seul était la force et la puissance d'une armée.

si l'action du commandement des troupes polonaises, déjà vieilles par leur esprit, bien qu'à peine formées, eût été imprimée par une volonté unique, forte, clairvoyante et dès lors victorieuse ?

S'imagine-t-on que la France ne se fût pas relevée de ses désastres de 1814, si les sublimes combinaisons du grand capitaine n'eussent été trompées par les vices d'exécution qui brisèrent, en ce moment décisif, l'ensemble, l'harmonie et le prestige, en rompant l'unité de commandement, qui seule eût pu encore soutenir la lutte et forcer les évènements à nous redevenir favorables ?

Après Waterloo même, si les grands dignitaires de l'empire eussent répondu à l'inspiration de la tête, les innombrables bandes européennes, étonnées elle-mêmes de fouler la terre de France, n'eussent-elles pas frémi de nouveau, au sein de leurs propres triomphes, si l'unité conservatrice qui aurait pu encore relever nos destins, les eût pénétrés de cette terreur vengeresse dont de nouvelles et salutaires combinaisons eussent pu encore les accabler ?

Le prestige du commandement n'exerce d'active et magique influence que sur les cœurs susceptibles de recevoir de nobles inspirations et capables de comprendre la haute mission qu'ils sont appelés eux-mêmes à faire fructifier de tous leurs moyens. Cette belle tâche ne pourrait être remplie, si elle était incomprise par les détenteurs subalternes de l'autorité. Ceux-ci s'éloigneraient, même à leur insu, du but qu'elle a pour objet, et dès lors ils resteraient au-dessous des devoirs de leur place.

En faisant aux chefs de l'armée la part des vicissitudes attachées aujourd'hui plus que jamais au commandement, on y découvre un nouveau motif de les mieux seconder, car, on le répète, le commandement, à notre époque est

encore de tant d'épines, de déceptions, d'incertitude, de mauvais vouloir, d'obstacles et d'écueils, qu'il y aurait impossibilité d'arriver à une heureuse fin, si, prenant en sérieuse considération les difficultés qui obscurcissent si souvent l'auréole du pouvoir militaire, les étages inférieurs n'y apportaient incessamment le concours, l'énergie et les soins indispensables. Il faut dès lors, et de toute nécessité, en faciliter l'exercice, le dégager de ces entraves parasites qui embarrassent, gênent, empêchent, ralentissent ou arrêtent sa marche. Et le plus sûr moyen d'y parvenir est encore d'avoir recours à *l'unité*, seule divinité que l'on puisse désormais invoquer dans l'intérêt de l'important mécanisme du commandement. Mais cette unité d'impulsion doit se manifester égale, depuis les sommités suprêmes jusqu'aux dernières ramifications qu'elle doit atteindre. Son action, pour être unique, n'en sera que plus entière, vivace et rapide, dans son énergique simplicité.

En pénétrant jusqu'aux rangs les plus inférieurs, l'impulsion de la tête doit y arriver intègre, forte, soutenue, sans la moindre altération ; et ce n'est que par un système d'unité éclairé, solidement établi et toujours digne, qu'on arrivera à ce point essentiel. Par ce moyen, les moindres fractions d'une troupe ressentiront, sans être affaiblies, sans retards ni entraves, l'influence électrique du commandement, influence conservatrice qui s'étendra intense, de la troupe aux individus, et les attachera d'un nœud indissoluble à la prospérité, à l'honneur et à la gloire du drapeau. C'est aussi par cette unité d'action si précieuse et si obligée, que les détachements d'une armée, quels qu'ils soient, bien que dispersés à de grandes distances, éprouvent cette impulsion vivifiante, favorable à la simultanéité d'exécu-

tion qui, aux moments décisifs surtout, devient le gage le plus assuré de la victoire.

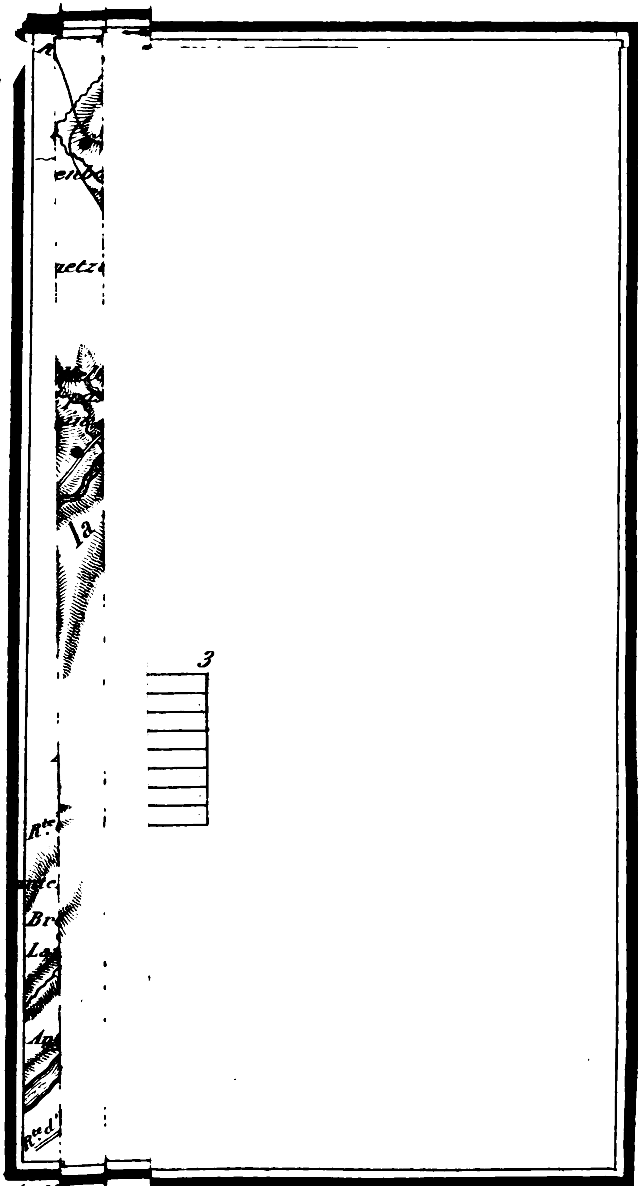
Le commandement ne s'apprend pas uniquement par la théorie ; sans doute les livres peuvent beaucoup sur l'esprit de celui qui, déjà éclairé par l'expérience des hommes et des choses, est à même d'établir de judicieux rapprochements, d'heureux parallèles et de tirer de ce qu'il a vu, exercé et appris, de victorieuses et utiles inductions ; mais c'est par la pratique des armes qu'on apprend véritablement la science des armes ; et nos plus vastes génies littéraires, nos importants rhéteurs, nos philosophes du jour, nos plus célèbres débiteurs de paroles enfin, seraient de bien faibles auxiliaires, s'il s'agissait de statuer sur les graves questions militaires qui ont tant d'influence sur la destinée des états ; question qu'il n'appartient qu'aux sommités de l'armée et à quelques étages inférieurs profondément initiés aux choses de la guerre, d'aborder et de résoudre.

C'est donc à l'armée elle-même à s'occuper de ce qui la touche ; en dehors de ses rangs, on ne rencontrerait qu'idées subversives, contre-sens, déceptions et absence totale de ce coup d'œil subtil, seule source d'où émanent les vastes, profitables et sublimes inspirations.

Que le feu sacré ne soit donc jamais exposé à être profané ; que le soin de l'entretenir, de le raviver, de l'étendre, n'appartiennent qu'à ses dignes, mais rares dépositaires, et que des mains profanes, inhabiles et incapables de la conserver, n'approchent jamais du sanctuaire.

Ch. de Tourreau,

Capitaine de cavalerie en retraite, chevalier de Saint-Louis et de la Légion-d'Honneur.



Atelie

Imprimé chez P. Bineteau.

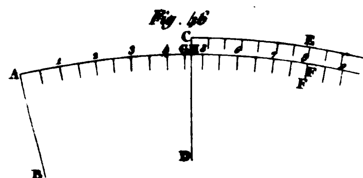


Fig. 46

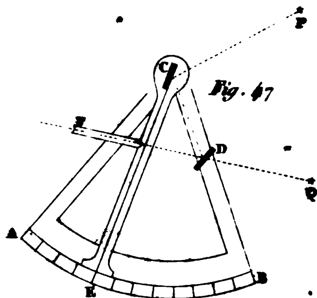
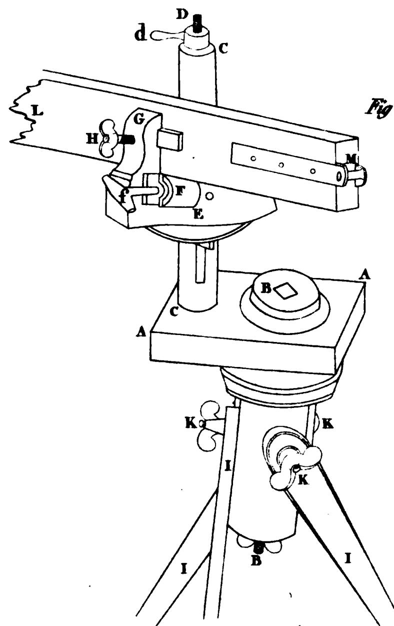


Fig. 47



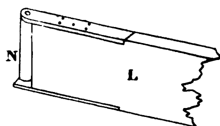


Fig. 48

LÉGENDE
de la Figure 48.

A A *Tablettes.*

B B *Axe de Rotation de la tablette avec sa vi*

C C *Poupée.*

D *Vis de la Poupée.*

d *Manivelle de la vis de la poupée.*

E *Support de la Règle.*

F *Cylindre pour faciliter le mouvement de la Règle.*

f *Manivelle de ce Cylindre.*

G *Montans du Support de la Règle.*

H *Vis de pression pour fixer la Règle.*

I *Pieds.*

K *Vis des Pieds.*

L *Règles.*

M *Cylindre horisontal avec sa garniture.*

N *idem. vertical, avec sa garniture.*

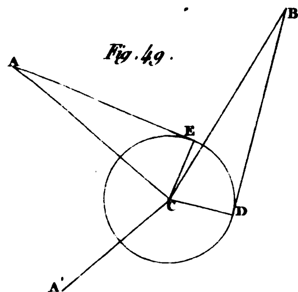
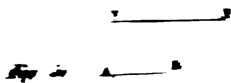
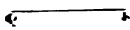


Fig. 49.

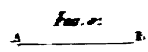
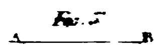
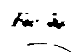
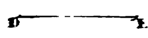







Fig. 55



Fig. 56

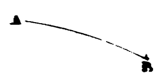


Fig. 57

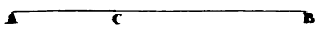


Fig. 58

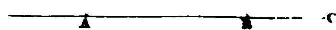


Fig. 59

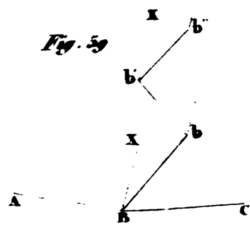


Fig. 60

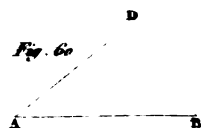


Fig. 61.

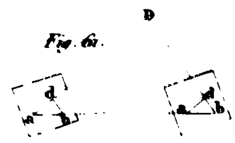


Fig. 62



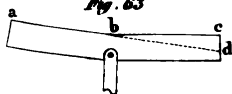


Fig. 63

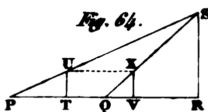


Fig. 64.

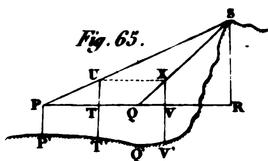


Fig. 65.


Fig. 66

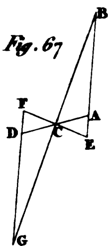


Fig. 67

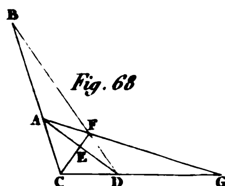


Fig. 68

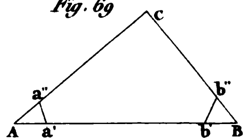


Fig. 69

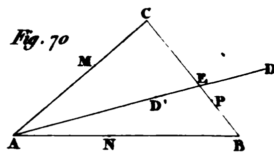


Fig. 70

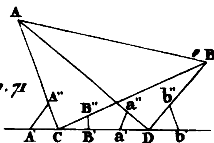


Fig. 71

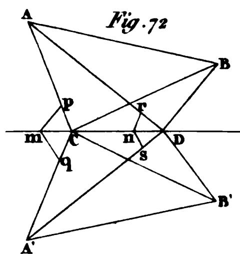


Fig. 72

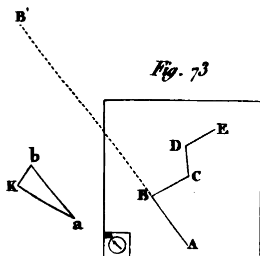


Fig. 73

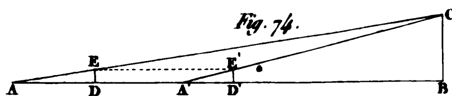


Fig. 74.



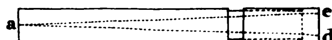
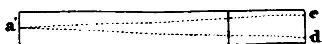




Fig. 75



JOURNAL
Des Sciences Militaires
DES
ARMÉES DE TERRE ET DE MER.

RELATION
DE LA CAMPAGNE DE SYRIE,
Spécialement des siéges
DE JAFFA ET DE St. JEAN-D'ACRE,

Par un Officier d'artillerie
DE L'ARMÉE D'ORIENT.

AVEC CARTES, PLANS ET VUES, TIRÉS DU BEL ATLAS DE L'HISTOIRE DE L'EXPÉDITION D'ÉGYPTE, PUBLIÉE EN 1830, PAR M. DÉNAIN, RUE DES SAINTS-PÈRES, N° 26.

AVANT-PROPOS.

Une relation de la campagne des Français en *Syrie* n'est, en réalité, que la relation des siéges de *Jaffa* et de *Saint-Jean-d'Acre*.

Tel est, en effet, l'objet principal que nous nous sommes proposé.

Nous n'hésitons pas à le dire, il n'existe pas encore de récits exacts de ces siéges, mémorables à divers titres, et, par cette raison même, plus dignes de l'attention de l'histoire.

Notre relation diffère donc et diffère essentiellement de toutes celles qui ont paru jusqu'à ce jour : c'est là précisément le motif qui nous décide enfin à la publier.

Nous rapporterons succinctement ce qui s'est passé dans ces deux principales opérations du corps d'armée d'expédition en Syrie. Nous dirons très exactement ce qui est, ce que nous savons parfaitement; ce que nous avons vu; ce que certainement nous avons très bien vu, bien observé, et ce qui faisait le sujet de tous nos entretiens sur les lieux mêmes.

Nous rétablirons ainsi des faits importants, entièrement dénaturés dans tous les ouvrages historiques sur l'*armée d'Orient.*

Il ressortira de la consciencieuse appréciation de ces faits, cette principale vérité : que généralement on a exagéré les moyens employés par les auxiliaires européens de *Djezzar-Pacha* pour la défense d'Acre, et qu'on ne les a exagérés que pour mieux couvrir et dissimuler les fautes nombreuses que l'on a commises dans l'emploi des moyens d'attaque.

Nous avons donc lieu de croire que si nos simples récits sur un sujet aussi grave et déjà si loin de nous, obtiennent la confiance que nous savons qu'ils méritent, nous aurons rendu un véritable service à l'histoire de l'art; nous aurons satisfait à ce qui est dû à la renommée de cette valeureuse et infatigable armée d'Orient, dans sa campagne de Syrie, campagne qui, avec raison, est considérée comme malheureuse.

Si pour cela, nous avons différé jusqu'à ce jour, c'est que nous espérions qu'une plume plus exercée que la nôtre viendrait remplir cette tâche. Nous avions d'autant plus de raison de l'espérer, que tous les militaires qui ont pris part aux siéges de Jaffa et de Saint-Jean-d'Acre, n'ont vu et n'ont pu voir que ce que nous avons vu nous-mêmes; par conséquent, ils ont dû, ainsi que nous, être étrangement surpris de trouver, dans tous les ouvrages sur l'expédition d'Egypte, des récits, sur ces deux siéges, aussi contraires aux faits, et, par suite, à la réputation bien connue de valeur et de bravoure de nos troupes de l'armée d'Orient.

Nous en appelons encore, à ce sujet, aux vétérans, rares aujourd'hui, de cette armée : si leur mémoire peu fidèle s'était habituée à substituer aux faits mêmes, les récits captieux dont ces faits ont été l'objet, notre relation y ferait certainement revivre la première impression, et leurs témoignages ne pourraient que confirmer nos assertions.

SECTION PREMIÈRE.

Préparatifs de l'expédition. — Départ de l'armée. — Itinéraire et situation dans le désert. — Attaque d'El-Arisch. — Reddition du fort — Position avantageuse d'El-Arisch. — Fausse direction au départ d'El-Arisch. — Surprise fortuite de nuit. Ralliement de l'armée. — Arrivée à Gaza. — Changement de climat.

Février 1799. — Pluviôse an VII.

Peu après la pacification de la basse Égypte, le bruit d'une expédition en Syrie se répandit au quartier-général

du Caire, et chacun se préparait à cette campagne : les troupes y préludaient par de nouveaux exercices.

L'infanterie, forte de son expérience, s'exerçait à perfectionner encore son système de défense contre la cavalerie. Par exemple, on démontrait aux soldats que deux hommes, placés dos à dos, la baïonnette au bout du fusil, pivotant au besoin sur eux-mêmes, pouvaient se défendre contre deux cavaliers; trois hommes placés de même résistaient à trois et quatre cavaliers; quatre hommes à un plus grand nombre; six hommes deviennent redoutables, ils peuvent toujours avoir deux coups à tirer; huit hommes, c'est le véritable type du bataillon carré; ils présentent un front égal de tous côtés, et peuvent toujours avoir quatre coups à tirer.

On essayait l'emploi de petites piques de 4 pieds et demi, qui se fichaient en terre et s'y maintenaient réciproquement au moyen d'une petite chaînette en fer fixée à chacune d'elles, et se liant d'une pique à l'autre. Ces piques formaient ainsi une sorte de palissade devant le front des carrés. Elles furent portées en Syrie; chaque soldat avait la sienne placée en sautoir derrière son épaule gauche. La division Kleber s'en servit à la bataille du Mont-Thabor. Pas une seule ne fut rapportée en Égypte (1).

La cavalerie, entièrement montée, s'exerçait sans relâche au maniement de ses chevaux arabes et de la lance, à l'imitation des Mameloucks. Un régiment de dromadaires s'organisait, et ses nouveaux cavaliers devaient être les véritables dragons de l'armée.

L'artillerie préparait son matériel et organisait ses atte-

(1) L'histoire nous dit que ce même moyen fut employé par Bajazet, à la bataille de Nicopolis en 1396.

lages. Les chevaux du pays étaient exercés au tir des voitures ; on y essayait même de jeunes chameaux avec la bricole ; car les chevaux arabes, tous entiers, se pliaient difficilement au joug soit du collier, soit de la bricole. Les chameaux se montrant plus dociles, on avait le projet d'en atteler toutes les voitures du parc. Néanmoins un bon nombre de ces précieux quadrupèdes devaient être employés comme bêtes de somme.

Se rendre maître de St.-Jean d'Acre était l'opération importante de la campagne ; mais on n'avait sur l'état des fortifications de cette place que des renseignements incertains. Un officier, envoyé par le général en chef à Ahmed-Djezzar, pacha de Syrie, avait pour mission secrète et spéciale de s'assurer, autant que possible, de l'état des choses à ce sujet, et particulièrement si l'ancienne Ptolémaïs était ceinte d'un fossé. Mais cet officier, renvoyé avec mépris et sans réponse, n'avait même point été admis à débarquer. Ainsi, on restait dans l'incertitude comme auparavant : tout ce que l'on savait, c'est que St.-Jean-d'Acre n'avait qu'un simple mur d'enceinte flanqué de tours. Dans tous les cas ne pouvant conduire au plus que du canon de 12 dans le désert, on donne l'ordre, à Alexandrie, d'y faire embarquer quatre pièces de 24 et les munitions nécessaires à leur service.

C'est au milieu de ces préparatifs qu'on apprend que la Porte ottomane, contre l'avis de son Visir, a déclaré la guerre à la France; que des troupes se rassemblent en Syrie, où Ibrahim, bey d'Egypte, s'est retiré; enfin que Djezzar-Pacha a fait occuper le fort d'El-Arisch, situé à l'extrême frontière de l'Egypte, sur l'Itsme de Souez. Bientôt les ordres de départ sont donnés aux différents corps qui doivent faire partie de l'expédition.

Le corps d'armée était composé de quatre divisions d'infanterie et d'une brigade de cavalerie.

La division Regnier, formée des 9e et 95e demi-brigade, une compagnie de hussards, et une compagnie du 4e régiment d'artillerie à pied, qui déjà occupait *Belbéis* et *Saléhich*, formait l'avant-garde : le général Lagrange commandait la brigade.

Le général Kléber, qui occupait *Damiette*, avec les 25e et 75e demi-brigade d'infanterie de ligne, et qui devait recevoir plus tard la 21e demi-brigade d'infanterie légère, la 1re compagnie du 1er régiment d'artillerie à cheval, et un escadron de cavalerie, eut ordre de s'embarquer sur le lac Menzaléh pour débarquer à *Tinéh* et de là prendre la direction de *Cathiéh*. Le général Kléber avait sous ses ordres les généraux de brigade Vernier et Junot.

Les divisions Lannes et Bon, la brigade de cavalerie et le parc d'artillerie partirent successivement du Caire.

La division Lannes se composait des 13e et 69e demi-brigade d'infanterie de ligne, 22e demi-brigade d'infanterie légère, et une compagnie du 4e régiment d'artillerie à pied. A cette division étaient attachés les généraux de brigade Vaux, Robin et Rambeau.

Le général Bon avait sous ses ordres les généraux de brigade Rampon et Vial, avec les 28e et 32e demi-brigade d'infanterie de ligne, la 4e d'infanterie légère et une compagnie du 4e régiment d'artillerie à pied.

La brigade de cavalerie, commandée par le général Murat, formait environ mille hommes, y compris une compagnie d'artillerie à cheval du 2e régiment et un escadron de dromadaires.

La force de ce corps d'armée était de douze à treize mille hommes.

L'artillerie de chaque division se composait de deux pièces de 8 et deux obusiers de 6 pouces.

Le parc d'artillerie conduisait quatre pièces de 12, quatre pièces de 8, cinq obusiers et trois mortiers de 5 pouces.

Le général de division Dommartin commandait l'artillerie. Il avait sous ses ordres :

Le général de brigade Andréossy,

Les chefs de brigade Tirlet et Fouler,

Les chefs de bataillon Danthouard et Mongenet.

Le général de division Caffarelly-Dufalga commandait le génie. Il avait sous ses ordres :

Le chef de brigade Detroyes,

Le chef de bataillon Sançon.

Le quartier-général partit du Caire le 22 pluviôse an VII (10 février 1799).

Voici un court itinéraire de notre marche d'Égypte en Syrie.

Du Caire à *Birket-el-Adjy* (lac des Pélerins), une petite journée, toujours dans le sable. Les environs de ce lac sont en belle culture.

De Birket à *Belbéïs*, petite ville ; une journée. Toutes les terres en culture.

De Belbéïs à *Koraïm*, beau village ombragé de beaux arbres touffus. Belle culture.

De Koraïm à *Saléhièh*, très grand village, auquel on donne le titre de *ville*, entouré d'une vaste plantation de palmiers ; une forte journée : on marche sur la lisière du

désert. A gauche, de très beaux villages. Les terres bien cultivées.

De Saléhièh à *Kantara*, chétif hameau dans le désert : eau saumâtre et en petite quantité; sable très mouvant depuis Saléhièh.

De Kantara à *Kathièh*, où se trouve un puits d'une eau très saumâtre, enfermé dans une redoute, gardée ordinairement par une tribu d'Arabes. Sable très mouvant.

De Kathièh au puits de *Bir-el abd.*

Bonaparte, pendant la journée, avait été informé qu'une attaque sérieuse et sans résultat important, avait eu lieu contre *El-Arisch.* Fort mécontent de cette nouvelle, et pressé de connaître le véritable état des choses, il veut arriver le soir même à El-Arisch. Il ne fait donc qu'une courte halte au puits de Bir-el-abd, qui d'ailleurs, était, pour ainsi-dire, à sec, et, monté alternativement sur un dromadaire et sur un cheval, il traverse toujours au grand trot ou au galop, une longue suite de dunes d'un sable extrêmement mouvant, hérissées d'une espèce de ronces très ténues et traînantes, et n'arrive qu'à onze heures du soir au puits de *Messoudièh*, où il est contraint de s'arrêter et de passer le reste de la nuit, tous ceux de sa suite étant harassés de fatigues et tous les chevaux étant sur les dents.

Le lendemain, à dix heures du matin, il arrive à El-Arisch.

Le général Reynier, aussitôt arrivé devant El-Arisch avec sa division, avait attaqué et emporté d'assaut le village de ce nom et refoulé la garnison dans le fort.

Une attaque de vive force, pour enlever le village, pouvait ne pas être nécessaire, et l'on épargnait des hommes. Dans le cas contraire, il fallait ou attendre l'arrivée du parc d'artillerie, afin de pouvoir battre le fort et profiter ainsi

de la surprise et de la confusion de la garnison, ou être assuré d'enlever en même temps le fort sans coup férir. Les choses s'étant passées contrairement à ces principes, l'attaque avait été intempestive; le succès qu'on avait obtenu était illusoire, et d'ailleurs il ne pouvait dans aucun cas compenser la perte de plusieurs braves français.

Un brillant succès, que le même général, secondé d'une partie de la division Kléber, venait de remporter sur un corps de Mamelouks, arrivant avec un convoi pour la garnison d'El-Arisch, était pour lui une heureuse diversion qui calmait un peu l'humeur du général en chef. Toutefois il reçut très froidement le général Régnier, et celui-ci, ardent et calme dans le combat, mais d'un caractère doux et même timide, parut très affecté de cette froide réception.

Le parc d'artillerie arrivé devant El-Arisch, deux pièces de 12 sont immédiatement mises en batterie contre le fort, et dès le lendemain la garnison consent à entrer en pourparlers pour une capitulation. Le 19 février la convention est signée, avec la condition que la garnison, forte de 300 hommmes (1), conservera ses armes avec la giberne garnie; qu'elle se rendra directement à Bagdad, et ne servira pas contre les Français pendant le cours d'une année.

Cette garnison d'El-Arisch se composait d'*Albanais* et de *Maugrabins*. Ceux-ci, sortis du fort, demandèrent comme une grâce et obtinrent d'être envoyés en Egypte pour servir dans nos troupes. La même faveur fut offerte aux Albanais; car on savait à quoi s'en tenir sur leur promesse de ne pas servir contre nous, mais ils refusèrent.

(1) Non pas de 1600, comme on le lit dans les Mémoires du maréchal Berthier.

Dès le 18 toute l'armée était réunie devant El-Arisch. Elle avait traversé le désert d'Egypte sans autre vivre que le morceau de biscuit dans le sac, que l'on n'avait même pu mouiller d'un peu d'eau. Les puits que l'on trouve à chaque marche dans ce désert avaient été dégradés dans la retraite des Mameloucks d'*Ibrahim-Bey*, et le peu d'eau saumâtre qu'ils contenaient ne pouvait pas suffire seulement à une compagnie. Dans cette pénurie extrême on fouillait le sable dans tous les bas-fonds qui se rencontrent fréquemment dans ce désert, pour y trouver un peu d'eau, qui, de la mer peu éloignée, filtre dans ces sables arides; et lorsque, dans le creux de la main, on avait humé, sur le sable humide, quelques parcelles de cette eau extrêmement saumâtre, on en était encore plus altéré.

Mais les chevaux, les chameaux, les dromadaires?..... Il n'y avait, évidemment, nul moyen de les abreuver. Le quadrupède du désert allait son train; mais celui des prairies était haletant, efflanqué: plusieurs jeunes chevaux, surtout, tombaient tout à coup, se tuméfiaient soudainement et périssaient à l'instant.

Telle fut la cruelle position de l'armée pendant huit jours dans le désert!

La question de faire porter, à la suite de l'armée, un approvisionnement d'eau, avait été discutée; mais on avait trouvé la précaution sinon impossible, du moins impraticable, même avec les moyens employés par Cambyse dans la même circonstance. Le général en chef crut cependant pouvoir en faire porter pour lui et les plus nécessiteux, sur douze chameaux: mais dès le premier jour on ne put se dispenser d'en délivrer à la compagnie des guides à pied, et le lendemain l'eau fut gaspillée, de sorte que le général lui-même n'avait pas plus d'eau que le soldat.

L'*oasis* d'El-Arisch, vallon ombragé de nombreux palmiers et arrosé de sources très belles, d'une eau très bonne et très abondante, fut pour l'armée sortant de l'aride et brûlant désert, une *villa* délicieuse. Elle y prit quatre jours de repos ; elle s'y nourrit de chair de cheval, de biscuits, de riz et quelques autres légumes secs enlevés aux Mameloucks, ou trouvés dans le fort. Déjà elle avait oublié ses fatigues et ses privations ; elle n'avait plus que deux marches pour sortir du désert.

Le 22 février, à la pointe du jour, le général Kléber part en avant-garde avec sa division et un régiment de cavalerie ; il doit se porter sur *Kan Younès*, premier village sur les confins du désert de Syrie. Les divisions Bon et Lannes se mettent successivement en marche le 23.

Le quartier général part le même jour à midi. Le général Reynier, chargé de faire mettre en état le fort d'El-Arisch, restait en arrière-garde avec le parc d'artillerie.

Le général en chef devait joindre la division Lannes à *Chéik Zoé*, où se trouve un puits consacré par un *Santon*, à moitié chemin, à peu près de Kan-Younès ; mais, à sa grande surprise, cette division ne s'y trouve pas, ni personne pour en faire connaître la cause. Cependant, comme à deux lieues environ plus loin il y a le puits de *Reffha*, on supposa qu'il y avait eu méprise, et que la division était à cette dernière station. D'ailleurs, un événement imprévu avait pu obliger les divisions à se réunir : dans ce cas, cependant, pourquoi ne pas en être prévenu ?... La nuit approchait ; mais n'importe ; le général en chef ne pouvait rester au Santon dans l'incertitude. On continue la marche.

Bientôt la nuit étend ses voiles ; il n'y a pas de lune ; le sable est très mouvant ; on n'aperçoit aucune trace de passage récent d'hommes ou de chevaux. Mais les deux Arabes

qu'on a pour guides sont sûrs de la direction à tenir ; et ils ont l'habitude de se conduire de nuit au moyen des étoiles, comme ils le font de jour en consultant le soleil (1). On peut donc avancer avec confiance.

Il était près de dix heures du soir ; on arrivait enfin au puits de Reffha. Les guides à cheval de l'escorte du général en chef, qui sont en éclaireurs, accompagnés des guides arabes, entendent des mouvements de chevaux : pensant que c'est le bivouac français, ils s'avancent avec confiance ; mais bientôt les guides arabes reconnaissent les Mameloucks ; les éclaireurs français s'en assurent immédiatement eux-mêmes : une grande rumeur se fait entendre dans le bivouac. Les guides reviennent sur leurs pas prévenir le général, qui suivait à très peu de distance. Un cheval des Mameloucks s'échappe en même temps du bivouac, se réunit en hennissant aux chevaux des éclaireurs arrive avec eux, se précipite sur les chevaux de l'état-major, où il met un instant une sorte de confusion, qu'en vain l'on s'est efforcé de prévenir en cherchant à couper les jarrets à l'étalon sans frein (2). Les coups de sabre, mal dirigés dans l'obscurité, n'arrêtent point la fougue

(1) Dans le désert, la configuration du sol est trop généralement uniforme, et d'ailleurs trop sujette à des changements locaux par suite de l'action des vents, pour que la seule pratique des lieux puisse suffire pour la direction à suivre.

(2) On sait que l'on n'a point l'usage en Orient de couper les chevaux; aussi, pour les tenir soit à l'écurie soit au bivouac, on leur met aux pieds de derrière, comme à ceux de devant, des entraves qui sont tenues à de forts piquets fichés en terre en avant et en arrière du cheval : néanmoins, à force de se tourmenter il s'en échappe souvent dans les bivouacs.

de ce coursier vagabond. Enfin un cavalier parvient à le saisir et à le maîtriser ; et déjà on a commencé la marche rétrograde.

Il était alors évident que les divisions avaient pris une fausse direction, et étaient égarées dans le désert.

Bonaparte avec son état-major, les généraux Berthier, Dommartin et Cafarelli, n'avait pour toute escorte qu'un piquet de ses guides à cheval et quelques dromadaires. Il eût donc été très imprudent de se hasarder à remplacer l'arrière-garde ennemie au puits de Reffha. Je dis *de la remplacer*; car, d'après l'alerte qu'elle venait d'avoir, puisqu'elle ne poursuivait pas qui la lui avait donnée, il était plus que probable que de son côté elle s'éloignait. Des gens hardis et tant soit peu entreprenants enlevaient l'état-major général, tandis qu'un acte de témérité de Bonaparte ne menait évidemment à rien (1).

Il fallait nécessairement rétrograder jusqu'au puits de Chéik-Zoé : il était plus de minuit lorsqu'on y arriva. L'avant-garde de cavalerie y était arrivée depuis peu chargée d'annoncer au général que l'armée, engagée dans une fausse direction, à gauche dans le désert, se ralliait sur le puits du Santon.

En effet, les divisions Lannes et Bon, ainsi que la cavalerie, arrivèrent successivement dans la nuit, et la division Kléber à huit heures du matin, après 48 heures d'une marche non interrompue dans des sables mouvants, réflétant une chaleur brûlante, et nécessairement, sans trouver

(1) Les versions contraires de cette rencontre fortuite qui se lisent dans les divers récits de l'expédition de Syrie, sont erronées.

une seule goutte d'eau. Kléber n'avait pu reconnaître la fausse direction dans laquelle il était engagé, par l'ignorance ou la perfidie de ses guides Arabes, qu'en arrivant le soir à vue de la mer. L'un des guides paya de sa vie la trop sérieuse déconvenue du général; l'autre fut assez heureux pour lui persuader qu'il le ramènerait sûrement au puits du Santon.

L'armée était exténuée de fatigue et de besoins : sa réunion sur un seul point, sans autres ressources qu'un puits promptement épuisé, était pour elle une véritable calamité. On se mit promptement en marche : la division Lannes en avant-garde, le quartier-général ensuite, et successivement les autres corps.

On arrive au puits de Reffha, où l'on voit les traces, et même des restes du bivouac qu'on avait surpris pendant la nuit. Ce puits est très bon; toute l'armée put s'y rafraichir successivement.

Sur le côté à gauche, et à une petite distance du puits, sont deux colonnes debout en granit, et, à terre, des parties d'entablement en marbre. Ce sont les restes, ou d'un ancien Santon, ou d'un kervanseraï.

A une lieue en avant est Kan-Yonnès : l'arrière-garde de l'ennemi abandonna ce point à l'approche de nos premières troupes. Kan-Yonnès est un gros village entouré de vergers et riche de plusieurs puits : l'armée n'y trouva pas autre chose; mais n'importe, pour des troupes qui venaient de traverser soixante lieues de désert, c'était un gîte délicieux.

Le 25 février, on marche sur Gaza. La première partie du chemin se fait encore dans le sable aride, mais le sol devient graduellement plus solide, plus terreux : des brins de verdure s'aperçoivent çà et là à la surface; les montagnes

de Syrie se dessinent progressivement à l'horizon ; bientôt on arrive sur la pelouse ; la vue se trouve soulagée ; on voit devant soi Gaza et ses hauteurs boisées ; on arrive enfin dans les terres cultivées : la joie se peint sur toutes les figures.

L'ennemi était en bataille en deçà de la ville. Le général en chef fait ses dispositions pour l'attaquer, mais il se retire sans combattre, abandonnant la ville dont les principaux habitants apportent immédiatement les clés au général français. L'armée prend position, et établit ses bivouacs sur les hauteurs qui dominent la place.

La ville de Gaza, d'une moyenne grandeur, est dans un pauvre état et paraît peu peuplée : située sur une élévation à environ mille mètres du rivage de la mer, elle est fermée d'un mur sans fossé. Un fort ou citadelle d'une enceinte circulaire, tient à la ville du côté de la mer; on y trouva quelques barils de poudre, des cartouches d'infanterie en assez grande quantité, un approvisionnement de biscuit, riz, etc. Aucun désordre n'eut lieu dans la place.

L'armée à Gaza s'aperçut bientôt qu'elle avait changé de climat : à une journée de là elle était dans le désert où il ne pleut jamais : à Gaza elle était dans des terres cultivées, à l'ombre de très beaux arbres fruitiers chargés de fleurs d'un beau printemps ; et dès le lendemain de son arrivée sur cette terre tant désirée, une pluie abondante, météore qu'elle ne connaissait plus depuis une année, est d'abord regardée comme un nouveau bienfait du climat; mais cette pluie continuant un second, un troisième, un quatrième jour, rappelait trop soudainement et trop bien nos climats pluvieux, froids et humides d'Europe : on était inondé ; nulle part on ne trouvait d'abri ; on ne pouvait reposer ni

la nuit ni le jour; des torrents d'eau traversaient les bivouacs dans tous les sens. Les chameaux étaient dans un état pitoyable; ils ne pouvaient faire un pas, ni même se tenir debout, leurs pieds ronds, convexes et charnus n'étant faits que pour marcher sur le sable; ils périssaient, et c'étaient surtout les plus beaux, les plus forts, ceux de somme comme ceux qu'on avait mis au trait. Ces pertes ne furent pas tout dommage pour l'armée, car on manquait de viandes, et la chair du chameau est fort bonne. Les chevaux arabes mêmes souffraient également, et il en périssait aussi. Un certain nombre d'hommes tombaient malades chaque jour; ils étaient conduits à l'hôpital qu'on organisait dans la ville. Il ne pouvait nullement être question de se mettre en route, à moins de laisser tout le matériel à Gaza. Dans tous les cas il fallait renoncer aux attelages de chameaux, dont le nombre était considérablement diminué, et réorganiser de nouveaux attelages de chevaux. Enfin si la pluie eût continué quelques jours de plus, l'armée perdait tous ses chameaux, une bonne partie de ses chevaux, et par là se trouvait dans une position très critique.

Fort heureusement, le plus beau temps succéda tout d'abord aux quatre jours de pluie, et les équipages d'artillerie étant réorganisés, l'armée put immédiatement se mettre en route pour pénétrer en Syrie.

(*La suite au numéro prochain.*)

BATAILLES ET PRINCIPAUX COMBATS

DE LA GUERRE DE SEPT ANS,

CONSIDÉRÉS PRINCIPALEMENT

SOUS LE RAPPORT DE L'EMPLOI DE L'ARTILLERIE

Avec les autres Armes.

DEUXIÈME LIVRAISON.

BATAILLE DE BRESLAU.

22 NOVEMBRE 1757.

(Plan n° 7.)

Cette bataille offre un exemple de l'attaque et de la défense d'un camp retranché d'après le système de l'époque.

Par un enchaînement de circonstances qu'il est inutile de rapporter, le duc de Bewern, à la tête d'un faible corps, avait eu en partage la tâche difficile de se battre contre des forces doubles des siennes, sur un terrain fort étendu.

La *Loke*, petite rivière dont les bords sont marécageux et qui, près de *Pilnitz*, à une lieue de *Breslau*, va se jeter dans l'Oder, séparait amis et ennemis. Chacun s'était retranché sur la rive qu'il occupait : les Prussiens, pour donner plus de force à leur position défensive; les Autrichiens, pour se mettre à l'abri de toute tentative de la part du duc pour secourir *Schweidnitz*, que le général Nadasdy tenait assiégé. Mais, depuis le 12 novembre, cette place avait capitulé; et le 19, Nadasdy ayant rejoint l'armée du prince Charles, l'attaque de la position prussienne fut fixée au 22.

Le terrain entre la *Lohe* et la ville de *Breslau*, peut être considéré comme une plaine parfaite. Un peu plus élevé sur la rive opposée, il permettait à l'ennemi de plonger dans plusieurs des redoutes prussiennes, inconvénient auquel, sans doute, on n'avait pu parer. Les redoutes étaient en partie isolées ou groupées derrière les principaux passages, et en partie liées entre elles, particulièrement à l'aile gauche vers *Breslau*. Le nombre des redoutes isolées s'élevait à trente. Aucune donnée satisfaisante n'existe sur la composition ni sur la répartition de l'artillerie qui les garnissait. Quant au système de fortification, il est probable qu'à cet égard on aura suivi les principes indiqués dans l'*Ingénieur de campagne* de Tielke, et qu'on aura péché plus par l'ensemble que par les détails; car entre autres fautes, les redoutes du centre étaient trop éloignées de la rivière pour empêcher le passage.

A défaut de renseignemens positifs, ce n'est qu'à l'aide d'un calcul pénible, dont nous ferons grâce au lecteur, qu'on a pu arriver à connaître le nombre des bouches à feu employées pour la défense. Nous nous bornons à en donner le résultat, qui est de 138 bouches à feu de tous calibres; savoir : 78 pièces de bataillon, 48 de réserve, et 12 qui avaient été tirées de la place de *Breslau*; ces dernières se composaient d'un canon de 24, de 2 mortiers de 25 et de 9 pièces de calibre inconnu. Une telle pénurie de bouches à feu devait se faire vivement sentir dans une armée qui avait l'intention de se battre en conservant la défensive.

Non seulement les canons qui appartenaient aux bataillons, mais encore toutes les autres pièces, étaient répartis dans les nombreuses redoutes ou dans les villages retranchés : aucune pièce n'avait été mise en réserve.

On reproche au duc de grandes fautes dans le choix qu'il fit de ses positions; et ce n'est pas sans raison, bien que les

localités y aient contribué pour beaucoup. Si l'on place la pointe d'un compas sur *Breslau*, et qu'avec un rayon d'un mille allemand, on décrive un quart de cercle commençant à *Pilsnitz* près de l'Oder, et se terminant près de *Hartlieb*, sur la route de *Schweidnitz*, on obtient, à peu de chose près, le cours de la *Lohe*. La longueur de cet arc est de 21,000 pas. Ce front ayant été trouvé d'une trop grande étendue pour si peu de troupes, on ne conduisit la ligne de défense, à partir de l'Oder, que jusqu'à *Klein-Mochber* (12,000 pas); et, de ce dernier point, on la fit rentrer dans la direction de *Breslau* (4,000 pas). Quoique raccourcie de beaucoup, par cette opération, la ligne comportait encore 16,000 pas; et il en résultait cette faute grave, que lorsque l'ennemi se porterait en avant, sur le terrain laissé libre devant l'aile gauche de la position, il se trouverait plus près de moitié du point de retraite (*Breslau*) que les troupes du duc établies près de *Pilsnitz*. L'espace entre *Graebischen* et *Kleinbourg* était couvert par une redoute, et tout le reste du terrain était plus ou moins régulièrement retranché.

Une seconde faute, suite de cette position, provenait de ce que pour diminuer l'étendue de la ligne de défense, il avait fallu éloigner les redoutes de la *Lohe*.

Dans la soirée qui précéda la bataille, le duc, reconnaissant que son aile gauche était trop faible, y fit venir dans la nuit une partie de l'artillerie de position de la droite. Le 22 au matin, les troupes et l'artillerie (celle-ci, d'après un calcul établi sur des suppositions) étaient réparties de la manière suivante :

1. Aile droite.

Depuis l'Oder jusqu'au pont de Pelz (Pelzbrueke), 4,000 pas.

Pilsnitz était retranché et occupé par deux bataillons avec quatre canons de léger calibre. Quatre bataillons, deux compagnies de chasseurs et huit canons, également de léger calibre, étaient répartis, tant dans l'intérieur d'un abattis qui règnait depuis la droite de *Pilsnitz* jusqu'à l'Oder (A), que dans les environs de ce village. Cinq redoutes isolées avaient été élevées derrière *Pilsnitz* et près du *Pelzbruck*, et garnies de dix bouches à feu de position. Ce poste était soutenu par cinq bataillons, avec leurs dix canons, et dix escadrons établis sur la route de *Neumark* (B). Ainsi les forces qui devaient combattre sur ce point s'élevaient à:

11 bataillons d'infanterie,
2 compagnies de chasseurs,
10 escadrons de cuirassiers,
32 bouches à feu, dont 10 de gros calibre.

Ensemble 7,000 hommes, dont 900 cavaliers.

2. Centre droit.

Depuis le *Pelzbrueck* jusqu'à *Hoefgen* (6,000 pas).

Les villages de *Schmiedefeld* et *Hoefgen* étaient retranchés, et occupés chacun par un bataillon, et 4 canons. Les redoutes situées entre ces deux villages étaient garnies chacune de deux canons de gros calibre; et la grande redoute, à gauche et près de *Hoefgen*, en avait quatre. Toutes étaient appuyées par dix bataillons, dix escadrons et vingt canons, qui avaient pris position derrière les deux villages (C). Ce poste se composait donc de :

12 bataillons d'infanterie,
10 escadrons de cuirassiers,
34 bouches à feu, dont 24 de léger calibre;
ou 7,500 hommes, y compris 900 chevaux.

3. Centre gauche.

deux pièces de canon; et derrière les trois redoutes, Zieten, avec 9 bataillons, 60 escadrons et 18 pièces de léger calibre, (G) tenait la campagne contre Nadasdy. Les forces couvrant cette partie ouverte de la position se composaient donc de :

12 bataillons,
60 escadrons,
36 bouches à feu, dont 24 de léger calibre.

En tout, 12,400 hommes, y compris 6,000 cavaliers.

Ainsi les Prussiens, au nombre de 21,300 hommes d'infanterie et 9,000 chevaux, se trouvaient en présence de l'armée autrichienne, forte de 80,000 hommes, commandée par le prince Charles de Lorraine. Cette dernière était divisée en deux corps : celui de gauche (H), depuis l'Oder jusqu'à *Gross-mochber*, sous les ordres immédiats du prince; et celui de droite, sous Nadasdy (J), près de *Klettendorf*, faisant face au général Zieten.

On doit reprocher aux Autrichiens de n'avoir pas su profiter de leur avantage dans les dispositions qu'ils firent pour l'attaque. Au lieu d'inquiéter la position du duc sur tous les points, de lui inspirer des craintes par de fausses attaques, et de se frayer ensuite un passage avec une supériorité décisive sur le point le plus faible, ils exécutèrent quatre attaques principales, dont une seule eût suffi pour écraser leur adversaire. Mais le privilége du plus fort est toujours de réparer ses fautes par les masses, tandis que chez le faible la plus petite faute s'élève à une hauteur qui l'entraîne à sa perte. Le duc expia cruellement les siennes; celles des Autrichiens passèrent à la faveur de la victoire.

Pour se faire une idée exacte de la bataille de Breslau et

de la bravoure avec laquelle les troupes prussiennes y ont combattu, il ne faut que comparer les forces numériques qui ont lutté sur les différens points.

Comme l'armée autrichienne se trouvait partagée en quatre grandes colonnes d'attaque, et qu'il n'existait point de réserve (celle de 13 bataillons ayant été jointe à la première colonne), le prince Charles avait renoncé volontairement au commandement supérieur, et abandonné à la fortune l'issue du combat, se reposant sur l'habileté et la bonne volonté des généraux qui étaient à la tête des colonnes, et sur le courage des troupes. Par ce seul fait, la bataille dégénéra en quatre combats de postes séparés dont, en quelque sorte, chacun avait son champ de bataille particulier.

On manque de données certaines sur la force de l'artillerie autrichienne; mais, d'après les relations, elle devait être très nombreuse et de beaucoup supérieure à celle des Prussiens, non seulement sous le rapport du nombre des bouches à feu, mais aussi par la nature de leurs calibres. En admettant donc quatre pièces par mille hommes, les Autrichiens auraient eu 320 bouches à feu, savoir :

196 pièces de léger calibre pour 98 bataillons,
124 pièces de réserve.

A en juger par les faits isolés et les événemens qui précédèrent l'attaque, la réserve d'artillerie devait être composée comme il suit :

1° Près du corps du général Nadasdy, qui exécuta la première attaque (K)	78 pièces légères,	40 de gros calibre.
2° attachées à la colonne du général Sprecher vers Mochber (L)	70	30

3º à la colonne du général Arberg, vers *Schmiedefeld* (M)	12	24
4º à la colonne du général Keuhl, vers Pilsnitz (N).	36	30
Totaux	196	124
	320	

Nous allons rapporter aussi succinctement que possible la marche de la bataille.

Les colonnes autrichiennes avaient à leur suite un équipage de pont tellement considérable, que chaque colonne principale pouvait se subdiviser et faciliter ainsi le passage de la *Lohe*. De nombreux artilleurs destinés au service des pièces qu'on devait enlever aux Prussiens et tourner contre eux, marchaient en tête des colonnes.

Le général Nadasdy commença l'attaque près de *Kreitern* et de *Kleinbourg*. Il obtint d'abord sur Zieten quelques avantages, qu'il perdit bientôt, avec 13 canons, dont 4 seulement purent être envoyés à *Breslau*. Renonçant à de nouveaux efforts, il se contenta de prendre position (O), et resta en observation tout le reste de la journée. Son artillerie de réserve était près de *Krietern* (a) et canonnait la redoute prussienne (F) à une grande distance et sans beaucoup d'effet. Quoique ce corps prît peu de part à l'action, il paralysait cependant les forces de Zieten, qui ne pouvaient s'éloigner de l'aile gauche pour aller porter secours à la droite menacée. Douze mille quatre cents Prussiens tenaient tête sur ce point à 30,000 Autrichiens, et 30 bouches à feu prussienne soutenaient le feu de 105 pièces autrichiennes, déduction faite des pertes qui avaient été éprouvées réciproquement.

L'artillerie de position des trois autres colonnes les avait précédées, et s'était établie près des villages de *Mochber*, *Neukirch* et *Pilsnitz*, pour y protéger la construction des ponts. Pendant trois heures consécutives, 84 pièces entretinrent sur cette ligne un feu vif et soutenu, auquel les Prussiens ne pouvaient répondre qu'avec environ 30 canons de position, car on ne peut guère porter en compte les canons de régiment.

L'artillerie autrichienne paraît avoir été très convenablement placée, à l'exception cependant d'une batterie qui fut mise en position près du moulin à vent de *Pilsnitz*, et à laquelle on attribue la non réussite de l'attaque du général Keuhl. On fut à même dans cette occasion de remarquer les avantages du gros calibre, comme aussi les inconvéniens de ces redoutes isolées et garnies d'une couple de pièces seulement. La canonnade avait à peine duré une heure, qu'une grande partie de l'artillerie des redoutes prussiennes était démontée ou réduite au silence. Les colonnes d'attaque avaient alors beau jeu, puisque le nerf de la défense était anéanti.

Pour bien se rendre compte de la défaite de l'artillerie prussienne, il faut observer :

1° Que les dix pièces de position mises en batteries dans les cinq redoutes isolées, près de *Pilsnitz* et du *Pelzbruck*, avaient affaire à 30 bouches à feu ennemies;

2° Que même, près de *Schmiedefeld*, il n'y avait que 6 pièces de position contre 24 bouches à feu ennemies, puisque les 4 canons de la redoute établie sur la gauche d'*Hœfgen*, étaient tenus en échec par une colonne autrichienne.

3° Que les redoutes principales près de *Klein-Mochber* n'avaient tout au plus que 10 canons dirigés sur la *Lohe*, pour soutenir le feu de 30 pièces autrichiennes.

Ainsi, sur toute la ligne, l'artillerie ennemie était trois

fois plus forte que celle des Prussiens. Beaucoup de pièces de ceux-ci étaient restées inactives dans le retranchement élevé derrière *Graebischen*, inconvénient qui résulte fréquemment d'une position retranchée. D'ailleurs les Autrichiens avaient à dessein dirigé leur feu principalement sur les pièces et non sur les troupes, qui, pendant la première canonnade, ne perdirent que peu de monde.

La construction des ponts, protégée par une nombreuse artillerie (1), commença à midi, et, vers une heure, l'attaque eut lieu sur les deux ailes en même temps. Sur le centre, elle ne s'effectua que plus tard, par suite de diverses circonstances.

La *Lohe* fut franchie sur cinq ponts, entre *Grosse* et *Klein-Mochber* (L). C'était incontestablement le point le plus faible de toute la position, mais non la clef, comme le prétend le général Tempelhof. (Cette clef était à l'aile gauche, près de *Gabitz*.) La faiblesse de ce point consistait plutôt en ce que le retranchement y formait un angle sortant; qu'il était généralement trop éloigné de la *Lohe*; et que, de là, les redoutes latérales près de *Hæfgen* pouvaient être prises en flanc et à dos. Les Autrichiens profitèrent de ces fautes avec habileté. Ce point important avait justement la plus faible garnison; et, pour surcroît, le duc avait ordonné d'attendre que l'ennemi eût effectué le passage de la *Lohe*, pour l'attaquer; mesure qui, tant de fois, a conduit à des désastres. Cet ordre ne fit qu'aggraver la faute commise dans le principe. Les quatre bataillons sous les ordres du général *Schulz* (E) se battirent avec beaucoup de bravoure; mais 3,100 hommes

(1) Une batterie de 60 pièces doit avoir été établie en cette occasion; où ? c'est ce qu'on n'a pu découvrir.

n'étaient pas en état de rejeter les 24,000 du général Sprecher de l'autre côté de la rivière (P); aussi furent-ils anéantis. Les Autrichiens semblent avoir profité habilement de leur supériorité numérique; ils détachèrent de la gauche, vers *Hæfgen* et *Schmiedefeld* (Q), le général Wied avec 13 bataillons, qui se trouvèrent sur les flancs du centre droit des Prussiens. Par suite de cette manœuvre, la redoute près de *Hæfgen* fut perdue ou abandonnée, ce qui revient au même. Les Autrichiens paraissent avoir fait également un bon emploi de leur artillerie de position; ils la firent venir sur la rive droite, et s'en servirent pour prendre en flanc les redoutes du centre des Prussiens.

Le combat pouvait avoir duré environ une bonne heure, lorsque la seconde colonne autrichienne (M) sous le général Arberg, se porta en avant sur *Schemiedefeld* (R); mais ce point était fortement occupé, et elle y rencontra une résistance à laquelle elle ne s'attendait pas. Les 7,500 hommes du général Leswitz (C) soutinrent pendant plus d'une heure l'attaque de 9,400 hommes et de 24 pièces de position, quoique presque toutes les leurs fussent démontées. Peut-être même l'ennemi n'eût-il pas pénétré sur ce point, si une partie de la première colonne n'eût pas exécuté l'attaque de flanc (Q), dont nous avons parlé plus haut, et n'eût porté à 17,000 hommes les forces de la seconde colonne. Plusieurs redoutes ayant été abandonnées par suite de malentendus, l'ennemi réussit à se rendre complètement maître des deux centres et de la redoute principale près de *Graebischen*, dans laquelle se trouvaient huit pièces de position.

Ici se fit sentir amèrement la faute que le duc de Bevern avait commise en morcelant sa cavalerie; il chercha à rallier

son infanterie pour rétablir le combat, mais il ne put y réussir.

L'attaque des Autrichiens sur *Pilsnitz* et sur l'abattis (N) ne fut pas heureuse. Le général Keuhl ne put parvenir, avec ses 15,800 hommes et 30 pièces de position, à battre les 7,000 hommes du général Brandeis (A), dont l'artillerie était démontée depuis long-temps. Il est bon de faire remarquer, en passant, que les chasseurs à pied de l'abattis tirèrent avec une telle précision, que, dans le premier choc, les Autrichiens perdirent 22 officiers et 400 hommes. Ils attribuent la non réussite de cette attaque à leur batterie, qui, en effet, était mal placée ; mais toutes les autres dispositions devaient être également défectueuses ; autrement il eût été impossible au général Brandeis de se maintenir jusqu'au soir près de *Pilsnitz*, qu'il n'abandonna que lorsque la bataille fut complètement perdue. Du reste, ce n'est pas sans étonnement qu'on entend l'agresseur se plaindre de la mauvaise position de son artillerie, puisque il est toujours en son pouvoir de la rectifier, tandis que cette tâche devient beaucoup plus difficile pour celui qui se défend.

Comme le duc n'avait point de réserve, il voulut essayer de prendre l'offensive pendant la nuit avec les débris de son corps ; mais un fatal malentendu déconcerta ce dernier et héroïque effort. Il se retira dans *Breslau*, franchit le pont de l'Oder et passa sur la rive droite. Le général Zieten, qui formait l'arrière-garde, ne fut pas inquiété par l'ennemi.

Les Prussiens eurent 7 à 8,000 hommes hors de combat ; cette perte fut augmentée par un tel nombre de déserteurs, que plusieurs bataillons avaient à peine 300 hommes en arrivant à *Parchwitz*. On sait déjà que 36 pièces d'artillerie avaient été perdues.

D'après ce que nous venons de rapporter, il est facile de se convaincre qu'une position retranchée d'une telle étendue ne peut avoir qu'une certaine mesure de résistance. Cette mesure une fois épuisée, et quelques points isolés enlevés, les autres points deviennent inutiles ou tombent d'eux-mêmes. Une forte position, consistant, soit en postes isolés, soit en un champ de bataille retranché, ne peut être reprise sans le secours d'une réserve, et sans réduit, lorsque l'enceinte est une fois forcée : et l'un et l'autre manquaient totalement (1).

(1) Voir à la fin la note A. (2me liv.).

BATAILLE DE LEUTHEN.

3 DÉCEMBRE 1757.

(Plan no 8.)

La bataille de *Leuthen* étant considérée par les historiens comme le chef-d'œuvre de Frédéric, on en doit regretter davantage l'insuffisance des documens servant à constater la part que prit l'artillerie à cette journée mémorable. Toutefois, en réunissant tous les faits isolés, peut-être réussirons-nous, à l'aide du calcul, à réparer cette faute.

A peine huit jours s'étaient écoulés depuis la bataille de *Rosbach*, que Frédéric volait au secours de la Silésie, emmenant avec lui un faible corps d'armée de 14,000 hommes (19 bataillons, 28 escadrons, 64 bouches à feu). Le 28 novembre, après seize jours de marche, qui lui suffirent pour franchir la distance qui le séparait de l'Oder, il rejoignait près de *Parchwitz* les débris de l'armée du duc de Bevern, qu'il trouva sous le commandement de Zieten; car, dans l'intervalle, le duc avait été fait prisonnier. De ces forces réunies, le Roi forma une espèce d'armée, avec laquelle il résolut d'attaquer les Autrichiens.

Le prince Charles de Lorraine, enivré par la victoire de *Breslau*, qui lui avait coûté peu de monde, ne consultant que son orgueil, et se reposant sur la supériorité numérique de ses troupes, avait, contre toutes les règles de la guerre, abandonné sa forte position derrière la *Lohe*, pour occuper une

position en l'air, sur la rive gauche des eaux de *Schweidnitz*. Il avait même laissé en arrière une grande partie de sa grosse artillerie, persuadé qu'elle ne lui était pas nécessaire pour vaincre « la garde montante de Berlin, » comme il appelait ironiquement la petite armée du Roi.

La déroute complète de l'armée autrichienne à *Leuthen*, sa fuite précipitée en Bohême, expliquent suffisamment l'absence de données spéciales sur sa composition. Tout ce qu'on en sait, c'est qu'elle était forte de 84 bataillons et 144 escadrons; qu'elle n'avait ni compagnies de grenadiers, ni compagnies de carabiniers, ni troupes légères, et qu'elle formait une masse de 80 à 90,000 hommes.

A la bataille de *Breslau*, cette armée avait 320 bouches à feu, dont 124 pièces de gros calibre; mais depuis, un tiers était resté en arrière, et le nombre des bouches se trouvait réduit à 210, savoir :

168 pour 84 bataillons de ligne;
42 en réserve.

Total 210

ou environ 2 pièces 1/2 par mille hommes.

L'armée de Frédéric n'avait que 167 bouches à feu :

96, pour 48 bataillons;
71 en réserve.

Total. 167

et comme les bataillons étaient très faibles, que l'armée ne comptait en tout que 32,000 combattans, on peut évaluer à cinq le nombre des pièces par mille hommes. La réserve d'artillerie se composait de 63 canons et 8 obusiers. Parmi les premiers, se trouvaient 20 pièces de 12, que le Roi avait fait

venir de *Glogau*, et qui, selon Reetzow, contribuèrent puissamment au gain de la bataille, mais dont le transport et le service présentèrent beaucoup de difficultés.

La résolution de Frédéric d'attaquer une armée trois fois plus forte que la sienne, et de la battre partout où il la trouverait, fût-ce même sur le *Zobtenberg*, comme il le disait en plaisantant, appartient à l'un des momens sublimes dont la vie active de ce monarque est semée. L'allocution remarquable qu'il adressa à ses généraux avant la bataille, peut être considérée comme un testament militaire.

Décidée à marcher à l'ennemi, quelle que fût sa position, l'armée prussienne, après avoir pris *Neumarkt* le jour précédent, se mit en mouvement sur quatre colonnes (A); deux de cavalerie à l'extérieur et deux d'infanterie à l'intérieur, toutes faisant un à droite sur elles-mêmes. Ces colonnes étaient précédées d'une avant-garde de 9 bataillons et 45 escadrons (B).

L'artillerie était divisée en trois brigades, dénomination qu'il faut se garder de confondre avec celle dont on se sert aujourd'hui. La première brigade se composait de 10 pièces de 12 dites *Brummer*, et marchait, comme à *Rosbach*, à la tête de l'avant-garde. La seconde, formée de 31 pièces, et la troisième de 30, suivaient les deuxième et troisième colonnes d'infanterie. On ne sait si les obusiers furent régulièrement répartis, ce qui cependant est très probable.

Arrivée près de *Borne*, l'avant-garde heurta contre vingt-quatre escadrons autrichiens commandés par le général Nostitz ; elle les chargea avec impétuosité et les rejeta jusqu'à *Frobelwitz*, sur la position principale de l'ennemi ; mais ce village était occupé par de l'infanterie, et les hussards prussiens durent se rallier de nouveau près de *Borne* (C). Ce début coûta à l'ennemi de 6 à 800 prisonniers.

Le Roi [illegible] (1) [illegible] des plus bizarres et dans le moindre [illegible] cavalerie se trouvant placée en première et seconde ligne ; quelques escadrons se trouvaient aussi dans l'intervalle des deux lignes d'infanterie [illegible]. Il en résultait une [illegible] confusion, et [illegible] par [illegible]. Cependant on distinguait à l'aile droite une [illegible] cavalerie, et à l'aile gauche, le corps de Nassau (1), qui, comme à Breslau, avait été chargé [illegible]. [illegible] la ligne s'étendait de Nypern jusqu'à Sagschütz, et pouvait occuper une étendue d'un mille allemand.

D'après le calcul que nous en avons fait, l'artillerie de réserve des Autrichiens paraît avoir été répartie comme il suit en batteries, pour la désignation desquelles nous nous servirons de chiffres.

La batterie nº I, de 8 pièces, était à l'aile droite de l'infanterie, derrière Frobelwitz, défendant les abords de ce village, dans la direction de Heide.

Nº II, de 8 pièces avait été établie à gauche de Frobelwitz, pour le même objet.

Nº III, de 8 pièces vers le centre, sur une colline entre Frobelwitz et Leuthen.

Plus tard, ces 24 pièces furent réunies en une grande batterie, disposition qui, en raison de la faiblesse de l'artillerie de la position défensive dans laquelle on se trouvait, paraît des plus extraordinaires. Sur tout le reste de la ligne, c'est-à-dire sur une étendue de 6,000 pas, il ne se trouvait pas un seul canon de position.

Le corps de Nassau n'en avait que 12 divisés en batteries, savoir :

Nº IV, de quatre canons, avait été mis en position sur

une hauteur dominant la campagne derrière *Sagschutz*, et à une distance de quelques cents pas du village.

N° V, de quatorze pièces, était placée sur la gauche, sur une hauteur entre *Sagschutz* et *Gohlau*. Cette batterie semble, toutefois, ne s'être trouvée là que lorsque cette aile fut menacée et *Sagschutz* attaqué.

La somme totale des bouches à feu employées à armer ces batteries, se montait à 42.

Plusieurs plans indiquent encore une petite batterie devant l'aile droite de l'infanterie de Nadasdy; mais c'est sans doute par erreur, ou peut-être l'aura-t-on fait pour conserver la symétrie; peut-être aussi quelques bataillons auront-ils été réunis sur ce point, ou que la réserve avait quelques pièces de plus que les 42 qui ont été comptées, c'est ce qu'on ne peut savoir. Au surplus, cette batterie n'eut aucune influence sur la marche de l'action.

On ne peut rien objecter à l'égard des dispositions de l'artillerie autrichienne; elles furent conformes aux règles générales de l'art, mais la faute capitale consistait en ce que cette artillerie était trop faible pour une telle étendue, et cette faute ne peut lui être attribuée; elle appartient tout entière au général en chef.

Plusieurs motifs ayant déterminé le Roi à ne pas attaquer la droite de l'ennemi, près de *Nypern*, il résolut d'aborder sa gauche près de *Sagschutz*. A partir de *Borne*, il changea, par une manœuvre bien simple, la marche par les ailes en une marche de bataille (F); mit six bataillons de l'avant-garde en tête (G), et fit marcher sur la gauche, près de la tête de la première ligne, les trois autres bataillons avec dix canons de position (H).

Comme de coutume, la distribution de l'artillerie prussienne n'est pas connue; mais d'après la marche du combat,

Autrichiens n'avaient aucune connaissance de ce mouvement, que protégeaient quelques collines; persuadés que Frédéric attaquerait leur aile droite, ils y envoyèrent de nombreux renforts. Le Roi s'étant décidé à manœuvrer dans lordre oblique, qui lui avait si bien réussi à *Rosbach*, on a peine à comprendre pourquoi, comme à *Kollin*, trois bataillons seulement de l'avant-garde, sous les ordres du général Wedel, furent chargés de la première attaque. Cette disposition compromettait un vaste plan, dont le succès ne tint qu'à un fil; mais cette fois, la fortune se montra favorable.

Ces trois bataillons, ayant à leur gauche la batterie nº 1, se mirent en marche (J) sur un petit bois de sapins situé en avant de *Sagschutz* et occupé par trois bataillons de grenadiers Wurtembergeois et six pièces de canon de léger calibre. La batterie nº 1 reçut le premier feu à 700 pas; mais, sans éprouver de perte, elle parvint à prendre position; et, canonnant l'ennemi avec vigueur, elle fraya la route aux trois bataillons du général Wedel, qui continuèrent à se porter en avant, chassèrent les Wurtembergeois du petit bois et leur enlevèrent leurs canons. Les six autres bataillons de l'avant-garde, qui marchaient en avant de la cavalerie, à 300 pas derrière les trois premiers bataillons (K), rencontrèrent un autre petit bois qui flanquait le premier et qu'occupaient deux bataillons hongrois. Quelques coups de canon, tirés par les pièces de régimens, suffirent pour débusquer l'ennemi de ce point.

Ces deux événemens portèrent un grand désordre dans le corps de Nadasdy. L'ennemi chercha à se rallier près de la batterie nº V, derrière *Sagschutz;* mais le général Wedel ne lui en laissa pas le temps. Sans attendre son artillerie de position, qui ne pouvait suivre que difficilement sur un terrain coupé par des fossés, il attaqua la batterie nº V et s'en em-

para sans essuyer de grandes pertes (L). Cet heureux résultat ne peut s'expliquer que par la précipitation avec laquelle les troupes battues se sont retirées. En fuyant, elles se seront jetées sur les pièces et en auront arrêté le feu : cette faute n'est que trop commune à la guerre. Si cette batterie avait tiré indistinctement sur les amis comme sur les ennemis, elle eût été excusable. Quelque pénible que ce puisse être, il vaut encore mieux en venir à cette extrémité que de se laisser prendre sans résister.

Le feu de la batterie autrichienne nº IV, derrière *Sagschutz*, paraît également avoir été paralysé. Elle se retira derrière *Gohlau*, où le corps de Nadasdy parvint à se rallier (N). Quoique cette batterie fît beaucoup de mal à la cavalerie prussienne de l'aile droite (M), elle ne put cependant parvenir à la repousser. Malgré les difficultés du terrain, cette cavalerie chargea à fond, et le combat se termina par la défaite du corps de Nadasdy, qui se trouva coupé du reste de l'armée. Cet avantage fut remporté par dix bataillons et quarante-trois escadrons prussiens, c'est-à-dire par 8,000 hommes contre 26,000 dont se composait le corps de Nadasdy. C'était du reste fort mal reconnaître la politesse de ce corps envers celui du général Ziéten près de *Breslau* ; mais à la guerre, toute galanterie cesse.

Il y eut alors une pause pendant laquelle le Roi fit ses dispositions pour attaquer dans l'ordre oblique, et pour donner le temps à l'artillerie de sortir du terrain difficile où elle se trouvait engagée. Le général autrichien profita de ce moment de répit pour faire faire un mouvement de conversion à son armée : mais il dut y avoir quelque confusion ; car si l'aile droite pivotait librement en avant, l'aile gauche effectuait ce mouvement en arrière avec répugnance et sous le feu de l'artillerie prussienne. Le pivot était à l'extrémité orientale.

de *Leuthen*. Soit par l'effet du hasard, soit à dessein, les batteries nos I, II, III, se trouvèrent réunies et prirent position sur une petite colline derrière *Leuthen* (O), position qui, du reste, ne paraît pas avoir été très heureusement choisie. D'ailleurs celui qui se défend ne peut rien faire de pire que de concentrer toute son artillerie sur un seul point, qu'elle soit nombreuse ou non; car si l'ennemi n'attaque pas ce point, chose à laquelle on ne peut l'obliger sur un terrain ouvert, tout le reste de la ligne se trouve dégarni de bouches à feu; si au contraire il l'attaque et qu'il soit vainqueur, on court le risque de perdre, d'un seul coup, toute son artillerie : c'est aussi ce qui arriva dans cette circonstance.

Le Roi disposa les vingt bataillons de la première ligne(P) comme à *Rosbach*, mais en ordre inverse : c'est-à-dire que le premier bataillon formait le premier échelon, et le vingtième le dernier. L'intervalle entre chaque échelon était de cinquante pas, de sorte que le dernier se trouvait à mille pas de la ligne de direction du premier. Les quatre batteries s'étaient également échelonnées et se suivaient à une distance de 250 pas. Cette manœuvre s'exécuta comme à la parade; et, de même qu'à *Rosbach*, on se porta obliquement en avant, en faisant faire un demi à droite à toute la ligne pour aller gagner l'aile gauche de l'ennemi.

Mais quoique incomplètement, l'armée autrichienne était formée (Q), ce que n'avait pu faire celle des alliés à *Rosbach*. Il en résulta ce qui arrive dans une attaque dans l'ordre oblique, que les premiers échelons étant trop faibles pour culbuter l'ennemi, il y eut un temps d'arrêt; et que les autres échelons arrivant successivement en ligne, l'ordre oblique se changea naturellement en ordre direct (R). La chose était trop simple pour qu'il en fût autrement : on ne peut exiger du soldat que ce qui est dans la nature, car son ins-

tinct le porte à repousser tout ce qui se fait avec art. Ce qui facilita beaucoup cette savante manœuvre, c'est que, après la disparition du corps de Nadasdy, les six bataillons de l'avant-garde, formant un échelon à part, se trouvaient portés sur le flanc gauche de l'ennemi (S); et que, de son propre mouvement et sans artillerie de position, cet échelon agissait incessamment, sur les derrières de l'armée autrichienne établie derrière *Leuthen*. Moitié à dessein, moitié grâce au hasard, on avait satisfait par là à ce principe fondamental de l'attaque dans l'ordre oblique: « Pression progressive contre » l'une des ailes de l'ennemi. » Tous les secours envoyés successivement par les Autrichiens, pour soutenir leur aile menacée, étaient repoussés par les six bataillons.

Les trois bataillons du général Wedel paraissent avoir attendu leur artillerie de position, et ne s'être portés en avant qu'après s'être réunis à l'aile droite de l'infanterie. Ces trois bataillons eussent poursuivi leur avantage si quelques escadrons Autrichiens ne s'y étaient opposés avec résolution (T). La batterie n° 1 fut obligée de se mettre en position pour chasser cette cavalerie, et ne put y parvenir qu'après une vive canonnade. C'est ici que se fait vivement sentir l'imprudence que commirent les Autrichiens en concentrant toutes leurs bouches à feu sur le centre, et laissant leur aile gauche entièrement dégarnie d'artillerie.

Leuthen, occupé par les Autrichiens, était un obstacle qu'on ne pouvait tourner et qu'il fallut vaincre de front. L'infanterie accomplit cette tâche avec une extrême bravoure. A ce moment, la grande batterie autrichienne établie derrière *Leuthen* commença son feu et fit de tels ravages que quelques bataillons furent un moment déconcertés; mais cette impression n'eut point de suites fâcheuses. Quoique aucune relation ne signale la participation de l'artiller[illegible] ne à l'attaque

de *Leuthen*, on ne doit pas en conclure qu'elle soit restée inactive derrière l'infanterie, et qu'elle se soit bénévolement exposée à la mitraille de vingt-quatre pièces de canon sans chercher à y répondre. La relation indique que la batterie n° 5 était en pleine activité à l'aile gauche; et comme cette batterie était échelonnée à 750 pas de la droite, les autres batteries doivent nécessairement s'être trouvées au feu. Ici encore il faut déduire l'affirmative de la négative; car si les batteries n° 4, 3 et 2 étaient restées en arrière, la relation n'aurait pas omis d'en faire mention, parce qu'il n'est pas d'usage de passer sous silence une faute que l'artillerie commet. Ce qu'il y a de plus probable, c'est que les vingt-huit bouches des batteries n° 4 et 3 auront cherché à opposer leur feu à celui des vingt-quatre pièces autrichiennes placées derrière *Leuthen*, et que la batterie n° 2 se sera réunie à celle de l'avant-garde, de manière qu'à ce moment de la bataille, l'artillerie prussienne aura formé trois grandes batteries; savoir :

n° 1 et 2 de 27 pièces,
n° 3 et 4 de 28 pièces,
n° 5 de 16 pièces.

Ceci est d'autant plus probable, qu'il est dit dans la relation: « Il était quatre heures du soir, la bataille restait fixée sur » ce point, et la victoire était incertaine. » Mais là où la bataille « *reste fixée* » on peut en conclure avec certitude, que tous les canons sont en activité.

La batterie n° 5 fut celle dont le feu fut le plus efficace. Les Autrichiens s'étaient massés derrière *Leuthen* (Tempelhof prétend qu'ils s'y trouvaient sur 100 hommes de profondeur), et offraient une vaste cible aux coups de l'artillerie de position des Prussiens. La première batterie (n°s 1 et 2) se

distingua en contribuant à anéantir l'aile gauche de l'ennemi.

Le plan de cet ouvrage ne nous permettant pas d'entrer dans de plus grands détails sur cette bataille, nous nous bornerons à dire succinctement que le général autrichien Luchesi chercha, avec la cavalerie de l'aile droite (U) à dégager l'infanterie ; que déjà il se disposait (W) à charger sur le flanc gauche découvert des Prussiens, lorsque le général Driesen, qui veillait sur ce dangereux moment, décida du sort de la journée par une charge de cavalerie qui n'a pas son égale dans l'histoire; que le général Luchesi fut tué; que l'armée autrichienne perdit le reste de sa glorieuse attitude ; enfin que la dernière résistance des régimens autrichiens Wallis et Durlach, près du mouliu à vent de *Leuthen*, fut vaincue par une brillante charge de cavalerie du général Meyer.

L'armée autrichienne prit la fuite et traversa en désordre les eaux de la *Schweidnitz*. Le général Nadasdy couvrit de son mieux cette honteuse retraite; et sa batterie n° IV, qui avait été sauvée, occupa le passage, au nord de *Rathen*, avec beaucoup d'habileté.

L'artillerie de réserve des Prussiens ne paraît pas avoir pris part à la poursuite; mais une partie de l'artillerie de régiment ne se laissa pas enlever cet honneur. Lorsque le Roi demanda qui voulait le suivre à *Lissa*, plusieurs bataillons prirent aussitôt les armes malgré leur lassitude, et nécessairement les canons de bataillons auront aussi répondu à cet appel; autrement on n'aurait pu, « de temps en temps, tirer » quelques coups de canon contre *Lissa*, » comme le dit Frédéric dans ses écrits; et il eût été encore moins possible à ce Prince de placer près du pont, de l'autre côté de *Lissa*, des canons auxquels, dans sa bonne humeur, il donna l'ordre : « de tirer tant qu'ils auraient de la poudre. » Le Roi

parle si peu de son artillerie dans ses ouvrages, qu'on a pensé que ces deux passages méritaient d'être cités textuellement.

Les Prussiens perdirent 6,000 hommes et les Autrichiens 27,000, 116 bouches à feu, 54 drapeaux et 4,000 voitures.

Les suites de cette bataille furent fatales aux Autrichiens, et les faibles débris de leur nombreuse et belle armée arrivèrent en Bohême dans un état complet de démoralisation. Ils ne conservaient en Silésie que la place de *Schweidnitz; Breslau* avait capitulé, le 21 décembre, après huit jours de siége; on y trouva 81 bouches à feu, ainsi 18 de moins que ce qui y avait été perdu trois semaines auparavant.

Cette bataille mémorable termina la campagne de 1757, la plus riche en événemens de toute cette guerre. Mettant de côté toutes les formes théoriques de la stratégie, Frédéric ouvre la campagne avec hardiesse contre les Autrichiens; et les bat près de Prague. Favorisé de la fortune, il échappe aux suites funestes de sa défaite près de *Kollin*, effectue sa retraite de Bohême avec habileté; bat les Français à *Rosbach;* et vole, avec une rapidité sans exemple, au secours de la Silésie, pour exterminer son dangereux adversaire près de *Leuthen.*

La position des nombreux ennemis de ce monarque ne fut jamais plus favorable que dans l'automne de 1757, après la chute de *Schweidnitz* et de *Breslau;* et jamais leur attente ne fut plus cruellement trompée que sur le champ de bataille de *Leuthen.* L'artillerie prussienne y prit aussi sa bonne part (1).

(1) Voir à la fin la note B (2e liv.).

LEGENDE DU PLAN N° XI.

A. Les Prussiens [illegible]
B. Soutien [illegible]
C. Soutien [illegible]
D. [illegible]
E. Division [illegible]
Mobiles [illegible]
F. Grande [illegible]
G. Division [illegible]
HH. Camp [illegible]
I. Corps [illegible]
K. Son [illegible]
L. Colonne [illegible]
M. Colonne [illegible]
N. Colonne [illegible]
O. Le corps [illegible]
P. Les [illegible]
[illegible]
Q. Le général [illegible]
[illegible]
R. [illegible]

LEGENDE DU PLAN [illegible]

A. [illegible]
[illegible]
C. [illegible]
[illegible]
D. [illegible]
[illegible]
E. [illegible]

I---V. *Batteries autrichiennes.*

F. Le roi change la marche de flanc de son armée en une marche en bataille.
G. L'avant-garde marchant en tête.
H. Une partie de l'avant-garde près de laquelle se trouve la batterie n. I, marche en dehors.
J Elle commence l'attaque sur Sagschütz.
K. L'autre partie de l'avant-garde attaque le bois derrière Schriegwitz.
L. Les trois premiers bataillons (J) s'emparent de la batterie autrichienne n° V.
M. La cavalerie prussienne de l'aile droite se portant en avant par Gohlau.
N. Le corps de Nadasdy se ralliant après avoir été battu.
O. Les trois batteries autrichiennes n° I, II, III se réunissant près de Leuthen.
P. Formation de l'armée prussienne en ordre de bataille oblique entre Sagschütz et Lobetinz.

I—5 *Batteries prussiennes.*

Q. L'armée autrichienne se forme en changeant son front.
R. L'attaque oblique des Prussiens se change involontairement en une attaque de front.
S. Les six bataillons de l'avant-garde prussienne, précédemment en K prennent les Autrichiens en flanc.
T. Quelques escadrons autrichiens marchent à la rencontre des trois autres bataillons de l'avant-garde prussienne précédemment en J.
U. La cavalerie autrichienne se porte en avant pour soutenir l'infanterie près de Frobelwitz.
W. Elle fait une conversion à droite et menace le flanc gauche de l'infanterie prussienne (R).
X. Charge brillante du général Driesen contre celle des Autrichiens
Z. Cette charge décide la victoire en faveur des Prussiens.

NOTES.

NOTES

DE M. LE COMMANDANT

Le Bourg.

PREMIÈRE LIVRAISON.

Instroduction (A) (B) (C) (D).
Lowositz (E).
Reichenberg (F).
Prague.
Kollin (G).

DEUXIÈME LIVRAISON.

Breslau (A).
Leuthen (B).

NOTES

De M. le Commandant Le Bourg.

PREMIÈRE LIVRAISON.

INTRODUCTION.

(A) Les partisans de l'artillerie régimentaire s'appuient sur l'exemple de Napoléon qui l'avait introduite de nouveau dans ses armées ; mais ils se trompent sur les vrais motifs de sa détermination. Ce fut en 1809 qu'il l'organisa pour la première fois, parce qu'il se préparait à livrer bataille sur un terrain extrêmement plat, qui lui semblait favorable à l'emploi de cette artillerie. Il en fit encore usage en 1813, après la malheureuse campagne de Moscow, afin de relever le courage des jeunes conscrits, dont le moral avait besoin d'être soutenu par le bruit du canon. Mais l'emploi de l'artillerie régimentaire ne fut, chaque fois, que momentané, et cessa avec les circonstances qui l'avaient fait naître. L'expérience prouve en effet que des pièces de faibles calibres ainsi disséminées sur tous les points d'une ligne de bataille, ne produisent pas des avantages proportionnés aux entraves qu'elles occasionnent dans les marches. Elles sont généralement mal servies, parce que le personnel qui leur est attaché, et qu'on tire de l'infanterie seulement au moment du besoin, ne peut, malgré tout son zèle, acquérir en si peu de temps l'instruction et l'expérience nécessaires : son chef, toujours d'un grade subalterne, et soumis directement aux ordres du colonel, n'a pas une indépendance et une liberté d'action suffisante pour pouvoir engager le feu et le cesser à volonté, enfin pour tirer tout le parti possible de l'arme qui lui est

confiée. Il en résulte que l'artillerie régimentaire consomme généralement beaucoup de munitions en pure perte et en manque quelquefois au moment décisif. Elle n'a pas d'ailleurs assez de moyens pour l'entretien du matériel, du ferrage et du harnachement, qui tombent à la suite des longues marches, dans un état de dégradation très nuisible au service, et auquel on ne peut remédier que par beaucoup de travaux et d'énormes dépenses.

(B) Une batterie pouvant être souvent abandonnée à ses propres moyens, se trouverait dans une situation bien critique, si, ayant à combattre un ennemi couvert par des abris naturels, tels que des bois, des broussailles, des ravins ,etc., qui le rendissent invulnérable aux coups du boulet ou de la mitraille, elle n'avait pas d'obusiers pour le déloger de ces positions, ou au moins pour le gêner beaucoup dans sa marche : des obusiers lui deviendraient encore indispensables dans le cas où l'on aurait à brûler des villes, des villages, etc.

D'un autre côté, le mélange des obusiers et des canons dans une batterie n'est pas toujours sans inconvénient, parce que :

1° Ces deux espèces de bouches à feu offrent des différences essentielles dans les effets et dans les parties ;

2° Le tir des canons exige un terrain découvert, tandis que celui des obusiers convient principalement aux terrains couverts et accidentés ;

3° Les obusiers ont du désavantage quand ils sont exposés au feu direct des canons.

Et d'ailleurs, si tout un corps d'armée avait en face un ennemi bien couvert par la nature du terrain , il ne pourrait le déloger de ses positions, ou au moins lui faire éprouver de grandes pertes, qu'en lui opposant une masse d'obusiers : si l'on ne devait se les procurer qu'aux dépens des batteries, dont on les détacherait momentanément, il en résulterait des lenteurs inévitables , et le service pourrait se trouver gravement compromis.

On pense donc qu'indépendamment des obusiers qui entrent

troupes ou officiers constructeurs ; la plupart d'entr'eux ont parcouru ces deux branches du service, et l'on peut toujours trouver dans l'état-major d'artillerie d'une armée un nombre suffisant d'officiers instruits et expérimentés, que l'on peut mettre à la tête des ateliers de réparations ou de construction dont l'établissement est rendu indispensable par les chances habituelles de la guerre. Cette faculté est un avantage immense, et l'artillerie des autres nations est loin de la posséder au même degré.

L'artillerie française est manœuvrière : sa formation en batteries de 6 bouches à feu, se prête parfaitement à toutes les évolutions; avec le nouveau matériel, les batteries, au lieu d'être un obstacle à la rapidité des mouvemens des autres armes, peuvent les suivre avec précision, et en surmontant presque toutes les difficultés du terrain.

Deux causes cependant empêchent cette organisation de porter tous les fruits qu'on aurait le droit d'en attendre, savoir :

1° La complication du service, qui distrait journellement trop d'officiers et de sous-officiers des instructions théoriques qui leur sont nécessaires, et des divers travaux relatifs à la spécialité de l'arme ;

2° Le pied de paix trop restreint en hommes et en chevaux, lequel n'offre pas assez de ressources pour les instructeurs d'ensemble.

On obvierait en partie au premier inconvénient en réduisant, autant que possible, pour les corps de l'artillerie, le service de place, ainsi que les corvées pour les établissemens de l'arme; et en donnant en temps de paix, à 3 ou 4 batteries (les premières à marcher) le même cadre en sous-officiers et brigadiers que pour le pied de guerre : ce qui rendrait les tours de services moins fréquens, et augmenterait ainsi le temps disponible pour les instructions.

Pour parer au second, il suffirait de conserver, sur le pied de paix, tous les chevaux de selle des maréchaux ferrans, ceux de tous les maréchaux des logis des batteries montées, et de plus 40 chevaux de trait par batterie, afin que chacune d'elles

pût en général atteler une demi-batterie de manœuvre. Au moyen de cette augmentation, l'effectif en chevaux de troupe dans les régimens d'artillerie se trouverait porté, savoir :
à 783 pour les régimens qui ont 3 batteries à cheval et 9 montées ;
à 748 pour les régimens qui ont 2 batteries à cheval et 10 montées;
bien entendu que l'effectif des canonniers-conducteurs serait augmenté dans le même rapport.

L'effectif de chaque régiment d'artillerie sur le pied de paix étant ainsi modifié, il serait facile de mettre une batterie sur le pied de guerre, sans paralyser toutes les instructions, comme il arrive aujourd'hui.

(D) Nous sommes loin de partager sur ce point les idées de l'auteur, du moins en ce qui concerne l'artillerie française; l'expérience des dernières guerres, et surtout le rôle brillant que Napoléon a fait jouer à l'artillerie sur le champ de bataille, ont conduit à régler son organisation pour la guerre d'après des bases beaucoup plus rationnelles et plus conformes aux principes de la tactique que celles employées jusqu'alors. Maintenant, les divisions d'infanterie et de cavalerie sont appuyées dans toutes leurs opérations par des fractions d'artillerie assez fortes pour les bien soutenir, de calibres suffisans pour renverser les obstacles qui s'opposent généralement à leur marche, et d'une mobilité qui permet de suivre tous les mouvemens des troupes sans les ralentir; les réserves n'ont plus seulement pour but de fournir de la grosse artillerie pour la défense des positions, ou des moyens de remplacement pour les pertes éventuelles : elles sont en outre destinées à fournir, au moment du besoin, des batteries fraîches et bien attelées, qui arrivent tout-à-coup sur le champ de bataille, et prennent vigoureusement part à l'action, soit pour assurer la victoire au moment décisif. Enfin, les divers parcs d'artillerie et les dépôts que l'on forme sur les derrières de l'armée, sont constitués de manière à pourvoir à tous les besoins journaliers, et même à ravitailler l'armée en cas de désastres.

LOWOSITZ.

(E) Cette bataille offre un exemple de l'influence que le choix des positions peut avoir sur l'action de l'artillerie. Les batteries autrichiennes, nos 2 et 3, se trouvaient placées de manière à pouvoir battre, à bonne portée, tous les déploiemens des colonnes ennemies, et notamment la plaine où devaient s'exercer tous les efforts de la cavalerie. Aussi, quand celle des Prussiens eut renversé la cavalerie autrichienne et l'eut rejetée vers Lukowitz, elle fut foudroyée par ces batteries et obligée à la retraite, après avoir éprouvé de grandes pertes. Une seconde charge, qu'elle essaya après s'être ralliée, n'eut pas un meilleur résultat; en sorte qu'elle fut forcée de retrograder de nouveau, et de se reformer sous la protection de la batterie prussienne no 1, pour rester inactive pendant le reste de la bataille.

La batterie autrichienne no 1, fut aussi dans le cas de tirer sur cette cavalerie en la prenant de revers; mais elle s'en trouvait trop éloignée pour produire beaucoup d'effet.

On ne voit pas dans la relation que ces batteries aient pris une part bien active au reste de la bataille, ce qui néanmoins est probable, car elles durent appuyer les attaques de l'infanterie autrichienne contre la hauteur de Lobosch et contre le flanc gauche des Prussiens. Mais ce qui les empêcha sans doute de produire tout l'effet désirable, c'est qu'elles durent partager le sort des troupes auxqu'elles elles étaient attachées : celles-ci, trop agglomérées sur le principal point d'attaque furent foudroyées à leur tour par l'artillerie ennemie, puis chargées à la bayonnette par le corps du duc de Bevern, qui les força à la retraite et décida le gain de la bataille.

Si l'artillerie des Prussiens servit très activement et d'une manière très utile à la fin de l'action, son rôle n'avait pas été aussi brillant au commencement de la bataille. Sa première canonnade fut tout-à-fait insignifiante et ne causa, pour ainsi dire, aucune

perte aux Autrichiens que mettaient à couvert les murs de clôture des vignobles ; elle ne fut pas plus heureuse dans ses efforts pour ébranler la cavalerie ennemie, et notamment pour arrêter la marche des 12 escadrons qui débouchaient de Sulowitz par une digue étroite où il semblait facile de leur faire éprouver de grandes pertes. A la vérité elle prit plus tard sa revanche par la protection efficace qu'elle offrit à la cavalerie prussienne, lorsqu'elle eut à se rallier après plusieurs attaques infructueuses où elle avait été très maltraitée.

La coopération plus ou moins avantageuse de l'artillerie prussienne dans les diverses périodes de la bataille, s'explique au reste par la nature des positions qu'on avait assignées aux batteries dès l'origine de l'action et qu'elles paraissent avoir conservées jusqu'au dénouement. Ces positions étaient sans doute favorables à la défense des hauteurs occupées par les troupes prussiennes ; mais elles ne permettaient pas toujours de soutenir, par le feu du canon, les mouvemens offensifs de ces troupes, par lesquelles les batteries se trouvaient souvent masquées. La marche de l'affaire ne permit pas non plus à celles-ci de se porter en avant ni de descendre dans la plaine. Leur action fut donc beaucoup limitée jusqu'au moment où l'infanterie autrichienne formant ses colonnes pour l'attaque des positions, leur offrit des masses à foudroyer à bonne portée, et leur fournit l'occasion de déployer toute leur énergie.

REICHENBERG.

(F) Si dans ce combat l'artillerie prussienne fit parfaitement son devoir, la conduite de celle des Autrichiens laissa, suivant nous, beaucoup à désirer. Au lieu d'engager un feu vif et meurtrier contre les têtes de colonnes prussiennes, elle ne gêna en rien leur marche, en sorte que ces troupes purent, sans être entamées, venir prendre position et se déployer à bonne distance de la position retranchée.

Plus tard, elle essaya de protéger la cavalerie autrichienne contre les charges réitérées que celle-ci eut à soutenir. Mais la seule batterie qui entra en action fut celle de la redoute de gauche, qui n'était armée, selon toutes les apparences, que de 2 à 3 bouches à feu: les pièces des bataillons qui occupaient l'abattis D, et dont l'emplacement était très favorable, restèrent pourtant tout-à-fait inactives. Aussi la coopération de l'artillerie, dans cette circonstance fut-elle bien faible: elle contribua, il est vrai, à ébranler la cavalerie prussienne après sa première charge, et la força de retrograder; mais elle ne put empêcher l'exécution d'une seconde attaque de cette cavalerie, attaque qui fut couronnée d'un plein succès, et contraignit la cavalerie autrichienne à quitter le champ de bataille.

Si l'artillerie autrichienne avait eu une réserve, elle eût été appelée sans doute à jouer un rôle moins passif; et peut-être, son action énergique aurait-elle pu rétablir les affaires au moment décisif.

PRAGUE.

Parmi les erreurs qui ont souvent été commises à la guerre, une des plus nuisibles au service de l'artillerie est celle qui fait regarder toutes les positions dominantes comme favorables au placement des batteries. Ces positions permettent généralement de découvrir au loin toute la campagne environnante et d'y observer les mouvemens de l'ennemi; mais elles rachètent souvent ces avantages par un inconvénient très grave, celui d'être un obstacle à l'efficacité du tir. En effet, quand elles sont trop élevées relativement au terrain qu'elles découvrent, les pentes en sont ordinairement escarpées et rapides; les abords ne peuvent être battus que par des feux fichans, qui sont presque de nulle valeur. Les boulets s'enterrent quand ils frappent le sol sous un angle trop ouvert, ou bien ils se relèvent presque verticalement,

et l'on perd alors la ressource des ricochets. Si l'artillerie ne découvre pas le pied de la hauteur, l'ennemi pourra s'y établir avec d'autant moins de danger qu'il s'en approchera davantage il n'aura même aucune difficulté à gravir les pentes que les projectiles ne peuvent ni raser ni ricocher, à moins qu'elles ne soient flanquées par des pièces disposées dans des emplacemens convenables.

Un autre inconvénient qu'éprouve l'artillerie placée sur une position trop élevée, c'est de ne pouvoir battre la plaine qu'à des distances trop considérables, et souvent hors de la portée des bouches à feu. Aussi, doit-on, pour ce motif, éviter généralement de placer les batteries sur la crête des hauteurs : on doit préférer les plateaux que l'on rencontre à mi-côte, s'ils offrent des débouchés faciles, et qu'on puisse convenablement s'y couvrir.

On regarde comme éminemment favorables à l'emploi de l'artillerie, les positions un peu élevées, qui, s'abaissant en pente douce vers la campagne environnante, permettent de la découvrir au loin, dans toutes les directions, et d'observer surtout les débouchés par où l'ennemi pourrait se présenter. Elles offrent un vaste champ de tir, qui est d'autant plus avantageux que la disposition du terrain le rend très propre aux ricochets, et donne la facilité de bien juger des effets du tir et des mouvemens de l'ennemi, qui se trouve exposé à un feu bien dirigé dès qu'il s'avance sur un espace de grande étendue.

En général on peut considérer l'artillerie comme placée avantageusement, quand la position qu'elle occupe est élevée de 1|20 ou de 1|16 de la distance des points à battre, formant une pente de 2 à 4 degrés; car alors les projectiles peuvent parcourir toute la profondeur des troupes qui marchent vers la batterie.

L'oubli de ces principes et la grande prédilection qui existait en faveur des positions trés élevées, empêchèrent les Autrichiens, à la bataille de Prague, de tirer de leur nombreuse artillerie tout le parti qu'ils devaient en attendre.

Les bouches à feu de gros calibre, les seules dont il importe de

bien examiner l'emploi, étaient au nombre de 60, et se trouvaient très convenablement réparties pour bien garnir de feux les divers points de la position défensive. Elles étaient distribuées en cinq batteries, dont deux furent placées aux ailes de la ligne de bataille, deux sur des points intermédiaires, et enfin une gardée en réserve; dispositions qui étaient certainement très rationelles : seulement, au lieu de placer les batteries sur des plateaux peu élevés, qui permissent de battre à bonne portée, avec des feux rasans ou à ricochets, les directions des colonnes prussiennes, on les avait établies sur les sommités des hauteurs dominant le plateau qu'occupait sur deux lignes le principal corps de l'infanterie. Pour venir se former devant cette position, les colonnes prussiennes étaient obligées de passer le défilé de Potschernitz, qui était vu des hauteurs occupées par les batteries autrichiennes n° 2 et 3 : cependant ces batteries ne purent ni s'opposer au passage, ni même retarder la marche des colonnes, parce qu'elles s'en trouvaient éloignées de quatre cents pas, par suite de leur établissement sur la crête des hauteurs.

Plus tard, lorsque l'infanterie prussienne, entre Hostawitz et Sterbohol, se trouva embarrassée dans les terrains marécageux qui environnent les rives de la Schlenke, et dont elle eut toutes les peines imaginables à retirer même les pièces de bataillons, les Autrichiens avaient encore une excellente occasion d'arrêter l'ennemi, en l'écrasant sous le feu de leur artillerie; mais la canonnade fut inefficace, parce que la distance était de plus de deux mille pas.

Si les batteries autrichiennes étaient descendues de la crête des hauteur et avaient exécuté leur tir à bonne portée, leur effet eût été d'autant plus décisif que les Prussiens ne pouvaient y opposer le feu de leur artillerie, qui était embourbée; et l'on ne peut calculer toutes les conséquences que ce mouvement aurait pu avoir pour le reste de la bataille.

L'artillerie autrichienne ne commença à prendre une part réelle à l'action que lorsque le feld maréchal de Schwerin vint attaquer l'aile droite avec ses huit bataillons d'infanterie. Les batteries de

position n° 1 et 2, ainsi que les canons de bataillons de la division Durlach, agissant alors sur un terrain qui s'inclinait en pente douce, et ayant pour but des lignes serrées d'infanterie, leur feu rasant devint extrêmement meurtrier, et fit un tel ravage dans ces bataillons que les grenadiers de Guasco, dans leur brillante charge à la bayonnette, achevèrent facilement de les anéantir.

Lorsque ces grenadiers, assaillis à leur tour par des troupes fraîches et nombreuses, et foudroyés de plus par la batterie prussienne n° 1, qui était parvenue à sortir des marais, succombèrent enfin sous tant d'efforts réunis, la droite de la position fut tournée et les colonnes prussiennes se portèrent en force vers le centre ; mais comme elles se trouvaient alors à bonne portée de l'artillerie autrichienne, notamment des batteries n° 2 et 3, elles en essuyèrent un feu terrible et éprouvèrent de très grandes pertes. Toutefois, cela ne les empêcha pas de poursuivre leurs avantages, grâce à l'intervention des batteries prussiennes, qui finirent par se dégager des mauvais pas, et par prendre des positions qui leur permirent de foudroyer à leur tour les Autrichiens et de tenir en respect leur artillerie. L'armée autrichienne fut forcée d'évacuer le plateau et de se retirer derrière Malleschitz. Dans ce mouvement rétrograde, elle fut très efficacement protégée par la batterie n° 5, qu'on avait heureusement laissée en réserve, et dont le feu vif et meurtrier sauva les Autrichiens d'une défaite complète.

Toutes les relations s'accordent à représenter l'artillerie prussienne comme ayant très bien fait son devoir aussitôt qu'elle put entrer en action : mais son intervention fut tardive, à cause des grands obstacles qu'elle eut à surmonter, et contre lesquels elle lutta avec autant de courage que de persévérance. Malheureusement la batterie n° 1 ne put arriver assez à temps pour appuyer l'attaque du feld maréchal de Schwerin et empêcher la destruction de la vaillante colonne. Aussi doit-on regarder comme un acte de témérité inexcusable la résolution qui porta ce général à aborder une position hérissée de troupes et de bouches à feu, sans attendre son artillerie, dont l'emploi était indispensable pour

préparer l'attaque que devait exécuter l'infanterie prussienne, et en assurer le succès.

Nous devons conclure de toutes ces observations :

1° Qu'on diminue beaucoup les effets de l'artillerie dans la défense d'une position, quand on la place sur les sommités des hauteurs, au lieu de lui faire occuper des emplacemens à mi-côte ou des plateaux peu élevés, qui permettent de battre à bonne portée, par des feux rasans ou à ricochets, les directions des colonnes de l'ennemi, ainsi que les points où il se forme pour l'attaque;

2° Qu'une réserve bien disposée et bien servie peut souvent réparer un revers, ou au moins l'empêcher d'avoir des suites plus désastreuses;

3° Qu'un corps d'infanterie, quelque brave et bien commandé qu'il soit, ne doit aborder une position forte par elle-même et bien défendue, que si l'attaque est préparée et soutenue par de l'artillerie, pour ébranler les troupes de l'ennemi, et tenir en respect ses batteries, en cherchant à démonter les pièces.

KOLLIN.

(G) Aux observations faites par l'auteur sur l'emploi de l'artillerie à la bataille de Kollin, nous croyons devoir ajouter les suivantes, qui en sont le complément nécessaire.

La répartition de l'artillerie dans l'armée Autrichienne fut faite en général, avec sagacité et de manière à pouvoir appuyer vigoureusement les autres armes, surtout à l'aile droite, qui était plus particulièrement menacée par les efforts des Prussiens; toutefois, il eut été prudent de placer quelques bouches à feu à l'extrême gauche de la position, et d'en garder encore en réserve, afin de se trouver en mesure de faire face à tous les événemens.

Comme le remarque très bien l'auteur, on ne saurait trop louer la brillante conduite des 8 pièces de régiment placées près du

disposée à la bataille de Kollin, et rendit d'immenses services ; mais elle ne profita pas assez des avantages qu'elle avait obtenus, ce que l'on doit attribuer en grande partie à ce qu'elle n'avait pas de réserve prête à agir au moment décisif.

Examinons maintenant ce qui concerne l'emploi de l'artillerie prussienne. Cette artillerie était bien moins nombreuse que celle des Autrichiens, si l'on admet les calculs de l'auteur qui la porte à 102 bouches à feu, dont 38 de réserve. Mais elle pouvait encore rendre de très grands services si elle avait été convenablement employée.

La cavalerie du général Ziéthen, formant l'avant-garde, ne pouvait obtenir de succès durable qu'avec la coopération de quelques pièces, qui, ouvrant à propos leur feu contre les troupes autrichiennes occupant le petit bois de Krzeczor et contre les bouches à feu chargées de les soutenir, auraient pu les déloger de cette position, ou au moins leur opposer une diversion sérieuse. Cette cavalerie, désormais libre dans ses mouvemens, aurait achevé de culbuter celle de Nadasdy, beaucoup moins nombreuse, et déjà démoralisée; elle eût tourné et pris à dos les troupes du général Wied, mouvement qui, combiné avec celui du général Hulsen, pouvait produire des résultats incalculables.

De même, lorsque le général Hulsen se porta contre la position de Krzeczor, il devait être précédé d'une forte batterie pour contrebattre la batterie n. 1; la réduire au silence, s'il était possible, et permettre enfin à l'infanterie prussienne d'attaquer avec des forces suffisantes le petit bois, afin de l'enlever et de s'y établir solidement. Ce succès obtenu amenait, suivant toutes les probabilités, la réussite de l'attaque exécutée par l'échelon du prince Maurice, surtout si cette attaque était soutenue par l'artillerie régimentaire et par le reste des bouches à feu de réserve, conformément aux principes que développe l'auteur dans sa critique judicieuse. On est d'autant plus fondé à le croire que l'infanterie prussienne fit des prodiges de valeur, qu'elle avait momentanément remporté de grands avantages, et qu'elle ne fut enfin repoussée que par suite des pertes énormes que lui fit éprouver le

t ustensiles, etc., hors vente.

Quantités.	Valeur	Observat.

és aux fortifications et place de .... pendant tat dans lequel ils se

	Dépense.

des dépenses faites bâtiments militaires ce 18 , montant à 41,028 fr. 06 c.

FONDS	
Accordés.	Dépenses.
,000 f. ,500	3,930 f. 2,650
6,500	6,580
1 f. 50	45,00
12 f. 00	720,00

NOTES

DE LA DEUXIÈME LIVRAISON.



BRESLAU.

(A) L'auteur explique d'une manière très judicieuse les causes de la défaite des Prussiens à la bataille de Breslau. Indépendamment de leur faiblesse numérique, ils avaient le grand désavantage d'occuper une position vicieuse sous plusieurs rapports. En effet, cette position était :

1° Dominée, sur plusieurs points, par l'ennemi, qui pouvait plonger dans l'intérieur des ouvrages;

2° trop étendue relativement au nombre des combattans et à la quantité d'artillerie disponible;

3° trop éloignée du cours de la Lohe pour en tirer un appui et pour en défendre efficacement le passage ;

4° facile à tourner par sa gauche, qui n'était pas suffisamment couverte ;

5° enfin très faible vers le centre, formant un angle sortant, que ne protégeaient point les parties latérales des ouvrages.

Ces deux derniers vices surtout étaient très graves et devaient influer puissamment sur le sort de la bataille. Aussi, l'ennemi ayant dirigé sa principale attaque sur le centre, en passant la Lohe entre Gross et Klein Mochler, s'empara facilement des premiers ouvrages, qui ne pouvaient résister à la supériorité de ses forces et surtout à l'emploi de sa nombreuse et redoutable artillerie. Une fois maître de ce point, il put battre de flanc et de revers les ouvrages latéraux près de Hoffgen, et détacher une partie de ses forces pour menacer le centre droit de la position et contribuer ainsi à la réussite de l'attaque du général Arberg. Dès lors, le reste des retranchemens n'était plus tenable, et devait être pris ou abandonné avec une grande partie de la grosse artillerie : c'est ce qui arriva en effet ; car si les Prussiens parvinrent à se maintenir jusqu'au soir dans Pilsnitz et dans l'abattis, ils ne le durent qu'aux mauvaises dispositions de l'attaque sur ce point, notamment en ce qui concerne l'emploi de l'artillerie.

Les suites de la bataille eussent encore été plus funestes si le général Nadasdy avait réussi dans l'attaque qu'il tenta contre la gauche de la position. Car après avoir battu le corps de Ziéten, et enlevé les redoutes qui se trouvaient derrière Kleinbourg et à hauteur de Graebischen, il aurait attaqué avec avantage la grande ligne retranchée et la redoute formant la gauche de la position. Ces ouvrages déjà très inquiétés par le résultat de l'attaque du général Sprechen, n'auraient sans doute pas opposé une longue résistance, et leur prise eût entraîné celle de tous les autres ouvrages, attaqués en même temps de front et de revers. Les trou-

pes prussiennes chargées de leur défense, les auraient même peut-être abandonnés avant que leur ligne de retraite sur Breslau fût tout à fait compromise : mais comme ces troupes avaient à parcourir au moins deux fois autant de chemin que celles de Nadasdy, une grande partie d'entre elles auraient pu être coupées et prises, avec toute leur artillerie, dans ce mouvement retrograde, et la destruction du corps du duc de Bevern en devenait la conséquence.

Une position aussi étendue que celle des Prussiens ne pouvait être bien défendue par cette multitude de redoutes et autres ouvrages isolés dans lesquels on avait disséminé l'artillerie. Chacun de ces ouvrages était trop faiblement armé pour pouvoir fournir une longue résistance, et les défauts du tracé général ne leur permettaient pas de se prêter mutuellement un appui efficace si l'ennemi venait à percer cette ligne de défense, en s'emparant de quelques points de réserve prête à le combattre et à le repousser. Alors, prenant en flanc et à dos les autres parties des retranchemens, il forçait nécessairement les Prussiens à les abandonner. Si, au lieu d'adopter un semblable système de défense, le duc de Bevern se fût contenté de fortifier les points principaux, ceux qui pouvaient le plus efficacement défendre le passage de la Lohe, par des ouvrages plus forts et plus rapprochés de cette rivière, surtout mieux armés et susceptibles de se protéger mutuellement ; si le reste des troupes, et quelques batteries bien attelées, avaient été employés à former une forte réserve, couverte autant que possible, par des accidens de terrain et disposée de manière à pouvoir se porter rapidement sur les points ménacés, la défense de la position aurait alors pu s'exécuter avec vigueur et confiance : c'était le seul parti que conseillât la prudence, le seul qui fût conforme aux vrais principes de la tactique, soit qu'on

voulût se borner à la simple défense des retranchemens, soit qu'on eût l'intention de la combiner avec celle du passage de la rivière. Si, malgré ces dispositions, les Prussiens avaient été obligés de céder à la trop grande supériorité de l'ennemi, ils auraient au moins pu évacuer leur position avec plus d'ordre et de calme, emmener la plus grande partie, peut-être même la totalité de leur matériel, et éviter enfin des pertes immenses. Ces pertes furent désastreuses, ainsi que l'avouent même les auteurs prussiens ; mais elles l'eussent été bien davantage si les colonnes des généraux Keul et Nadasdy avaient été conduites avec plus d'habileté et de vigueur, et si les attaques en général n'avaient pas manqué d'ensemble. Pour éviter cette dernière faute, il fallait que le prince Charles de Lorraine, au lieu de réduire les opérations à quatre attaques partielles confiées entièrement aux généraux sous ses ordres, eût dirigé lui-même tous les mouvemens d'après un plan bien combiné pour enlever ou tourner les diverses parties des retranchemens, pour envelopper les troupes prussiennes et achever de les anéantir pendant leur retraite : c'est ainsi qu'il eût tiré tout le parti possible de la grande supériorité de ses forces, et qu'il eût rendu les résultats de sa victoire aussi complets que décisifs.

Une des causes qui contribuèrent le plus à la défaite des Prussiens, fut la résolution qu'avait prise le duc de Bevern, de ne combattre les Autrichiens que lorsqu'ils seraient parvenus sur la rive droite de la Lohe. On ne peut défendre ainsi le cours d'une rivière que lorsqu'on occupe en arrière une très bonne position, et qu'on a des forces suffisantes pour attaquer avec vigueur les premières colonnes de l'ennemi au moment où elles viennent d'effectuer le passage ; pour les écraser ou les jeter dans la ri-

vière avant qu'elles aient pu se déployer ou qu'on ait eu le temps de les secourir : mais les Prussiens n'étaient point en état d'exécuter une semblable entreprise, et le plan de leur général ne pouvait amener que des désastres.

Il reste à ajouter quelques mots sur le rôle particulier de l'artillerie dans cette bataille mémorable. Malgré la défaite éprouvée par l'armée prussienne, on n'a jeté aucun blâme sur la conduite de son artillerie, ce qui serait déjà une sorte de preuve en sa faveur : mais en examinant avec attention les détails de la bataille, on voit même que les batteries chargées de la défense de la droite et du centre droit de la position, résistèrent avec la plus grande vigueur aux attaques qui furent dirigées contre elles, et soutinrent, avec un courage digne d'un meilleur sort, le feu de l'artillerie autrichienne qui lui était opposée, laquelle se trouvait trois fois plus nombreuse et composée surtout de pièces de plus forts calibres. L'artillerie des ouvrages du centre gauche fit aussi tous ce qu'elle put. On doit supposer qu'il en fut de même pour l'artillerie prussienne qui défendait la gauche de la position, puisque la nombreuse artillerie du corps de Nadasdy fut réduite à une canonnade insignifiante.

Quant à l'artillerie autrichienne, son véritable triomphe fut dans les dispositions qu'elle prit pour protéger le passage de la Lohe, et pour assurer l'établissement des colonnes sur la rive droite : elle y parvint par le choix de bons emplacemens pour les batteries, et par l'exécution d'un feu vif et bien dirigé, au moyen duquel elle réussit à démonter l'artillerie des retranchemens et à en déloger les troupes chargées de leur défense. La batterie placée près du moulin de Pilsnitz fut la seule qui ne remplit pas

son objet, et qui causa, dit-on, la non réussite de l'attaque sur ce point. On peut remarquer aussi que l'artillerie attachée au corps de Nadasdy, quoique ayant bien servi pour protéger le passage de la Lohe et pour soutenir les premières attaques, ne produisit pas ensuite des résultats proportionnés au nombre de ses bouches à feu et à la supériorité de leurs calibres sur ceux des pièces que lui opposait l'ennemi; mais peut-être son emploi fut-il paralysé par la marche des opérations de ce corps, lesquelles furent en général conduites avec hésitation et avec mollesse.

LEUTHEN.

(B) L'histoire militaire offre peu d'exemples d'une présomption et d'un aveuglement plus inconcevables que ceux dont fit preuve le prince Charles de Lorraine, tant à la journée de Leuthen que dans les dispositions qui précédèrent cette bataille. S'attendant à être attaqué par Frédéric lui-même, à la tête de l'armée qu'il amenait en Silésie et du reste de celle battue à Breslau, il commit la grave imprudence de quitter sa forte position derrière la Lohe, pour venir occuper une position en l'air sur la rive gauche de la Schweidnitz; imprudence d'autant plus funeste qu'il laissait en arrière une grande partie de sa grosse artillerie, qui lui aurait été si utile pour appuyer ses ailes et couvrir les autres points faibles de cette position très étendue. Aussi la répartition de cette artillerie sur le front de sa première ligne de bataille entre Nypern et Sagschütz, se ressentit-elle de la pénurie des moyens que l'on avait conservés. Trois batteries composées chacune de 8 pièces de position, furent employées à couvrir le centre de la première

ligne d'infanterie, et à défendre les approches du village de Frobelitz, qui protégeait sa droite. C'étaient les seules bouches à feu de forts calibres dont pût disposer le corps d'armée principal commandé par le prince de Lorraine; en sorte que tout le reste de sa ligne de bataille, comprenant une étendue d'environ 5,000 pas, n'avait d'autres ressources en artillerie que les pièces de 3 attachées aux bataillons.

Le manque de grosse artillerie à l'extrême droite de la position était d'autant plus extraordinaire que le général autrichien regardait cette aile comme devant être le point d'attaque. Le besoin d'une forte batterie se faisait aussi bien sentir à l'aile gauche du corps principal, à cause de la faiblesse naturelle de cette partie de la position, faiblesse que révéla plus tard la marche de la bataille. A la vérité, le corps de Nadasdy occupait l'espace compris entre cette gauche et le village de Sagschütz, et il était appuyé par deux batteries de position; mais ce corps devant manœuvrer tout-à-fait isolément, comme il l'avait fait devant Breslau, on ne pouvait compter que médiocrement sur son concours.

Ainsi les deux ailes du corps d'armée principal se trouvaient entièrement dégarnies de pièces de forts calibres, faute dont on doit accuser bien moins le commandant de l'artillerie autrichienne que le général en chef, qui, voulant occuper une position très étendue et faible en plusieurs points, s'était privé de moyens matériels nécessaires pour sa défense.

L'insuffisance des ressources en grosse artillerie se fit principalement sentir lorsque le corps de Nadasdy, ayant été battu, se trouva coupé du reste de l'armée et laissa à découvert le flanc gauche du corps principal autrichien. Six bataillons prussiens de l'avant-garde se portèrent sur ce flanc pour le tourner, mouve-

ment qu'on eût pu arrêter, dès le principe, au moyen d'une batterie de position bien placée et bien servie. Mais, loin d'avoir sur ce point des bouches à feu de forts calibres, ou d'y en envoyer lorsqu'on exécuta le mouvement de conversion à gauche, afin de faire face à l'armée prussienne qui s'avançait, pour l'attaque, en ordre oblique, on réunit, au contraire, en une seule batterie, vers le centre de la nouvelle ligne de batterie, les 24 pièces de position composant les batteries autrichiennes nos 1, 2 et 3, laissant ainsi à découvert l'aile gauche si sérieusement menacée par une attaque de flanc, et exposée d'ailleurs à la mitraille de 27 bouches à feu de grosse artillerie. L'aile droite autrichienne n'était guère en meilleure situation, se trouvant sous le feu de 16 pièces des plus forts calibres de campagne : car sa formation en colonne serrée et profonde, offrait un but assuré aux projectiles de l'ennemi.

Les résultats vinrent bientôt confirmer tout ce qu'on devait attendre de ces fausses dispositions, motivées sans doute par le trop petit nombre de bouches à feu de forts calibres : l'aile gauche, prise à dos et pressée vivement par six bataillons de l'avant-garde prussienne, et foudroyée en même temps par une forte batterie ennemie, fut accablée sous leurs efforts réunis; l'aile droite, exposée à l'action vigoureuse et bien dirigée de la batterie prussienne n° 5, éprouva des pertes énormes. Aussi, malgré le feu vif et meurtrier de la grande batterie autrichienne, qui fit les plus grands ravages dans les rangs des assaillans; malgré les efforts du général Luchesi pour culbuter la gauche de l'infanterie prussienne, efforts qui furent anéantis par l'admirable charge du général Driesen, l'armée autrichienne fut mise en déroute complète. Le général Nadasdy la couvrit le mieux qu'il put, avec les restes

de son corps d'armée et la batterie n° 4, qui défendit le passage au nord de Rathen avec courage et habileté.

Si l'artillerie autrichienne, par la faiblesse numérique de ses batteries de position et par leur mauvaise répartition sur la ligne de bataille, causa, en grande partie, la défaite de l'armée du prince Charles, l'artillerie ennemie eut, au contraire, la plus grande part au triomphe des Prussiens dans cette journée. Les cinq batteries de position avaient été convenablement disposées dans l'ordre de marche; elles furent ensuite habilement placées dans les deux ordres de bataille successifs. La batterie n° 1, qui marchait avec l'avant-garde, contribua d'abord puissamment à chasser les Wurtembergeois du petit bois de sapins situé en avant de Sagschütz, à faire occuper cette partie de la position et, par suite, à faciliter toutes les attaques contre le corps de Nadasdy : plus tard; elle fut employée avec succès, conjointement avec la batterie n° 2, pour anéantir l'aile gauche de l'armée autrichienne. Les batteries n°s 3 et 4 répondirent avec avantage au feu de la grande batterie autrichienne placée derrière Leuthen, et relevèrent le courage des bataillons que la mitraille avait momentanément ébranlé. Enfin la batterie n° 5 produisit surtout un effet terrible sur les bataillons autrichiens massés en arrière de Leuthen, ce qui permit aux troupes prussiennes d'enlever ce village et de déborder la droite de l'ennemi. Si l'on en croit Tempelhof, cette batterie aurait été formée des pièces de grosse artillerie tirées de Glogau, et qu'on avait eu tant de peines à mobiliser à cause de leur pesanteur.

En général, l'artillerie prussienne fut, dans cette bataille, très bien disposée et bien servie; et comme elle contenait d'ailleurs un nombre suffisant de pièces de forts calibres, elle produisit des résultats immenses.

Nous conclurons de toutes ces observations :

1° Que si une position n'est pas naturellement très forte par elle-même, il est dangereux et téméraire de chercher à la défendre quand on n'a pas une quantité suffisante d'artillerie des forts calibres de campagne pour appuyer le centre et les ailes, et généralement les points le plus accessibles ;

2° Que la répartition doit en être faite de manière que tous ces points soient bien garnis de feux, et qu'on ait, autant que possible, une ou plusieurs batteries en réserve pour porter des secours partout où il est nécessaire ;

3o Que si, dans l'offensive, on doit souvent masser de l'artillerie sur un seul point, pour y porter un coup décisif, on doit l'éviter généralement dans la défensive : car, comme l'observe très bien l'auteur, l'artillerie réunie en trop grande quantité sur un point de la ligne de bataille, y devient inutile si ce point n'est pas attaqué, tandis que le reste du front se trouve dégarni de bouches à feu ; si, au contraire, une attaque a lieu sur ce point et qu'elle réussisse, on risque de perdre, d'un seul coup, la plus grande partie de son artillerie.

C'est pour avoir méconnu ces principes, que les Autrichiens éprouvèrent une défaite si complète à la bataille de Leuthen ; et il est permis de croire que les résultats de cette journée eussent été tout autres si la position avait été garnie d'un nombre suffisant de bouches à feu de forts calibres de campagne, et surtout si cette artillerie avait été plus habilement répartie.

Nous terminerons cet article en combattant une idée de l'auteur, dont l'application trop étendue aurait de graves inconvéniens à la guerre. Après avoir remarqué que l'artillerie prussienne fut généralement très bien servie à la bataille de Leuthen, quoique, faute d'artilleurs, on eût été obligé de prendre des ca-

valiers démontés, il ajoute qu'on a eu recours plusieurs fois à cet expédient sans aucun préjudice pour le service, d'où il conclut : « qu'il n'est pas absolument indispensable d'avoir des canonniers » instruits, lorsque le matériel et les attelages sont en bon état, » que les officiers et les sous-officiers possèdent toutes les con- » naissances nécessaires. »

Sans doute, on ne doit point désespérer de faire un bon service en campagne quand les canonniers n'ont pas tous reçu une instruction complète : mais encore faut-il qu'on ait un nombre suffisant d'hommes instruits pour remplir les principales fonctions, notamment celles des pointeurs ; il en faut aussi pour pouvoir exécuter avec précision et promptitude les manœuvres de force que des accidens peuvent nécessiter. Enfin une batterie n'est pas toujours uniquement destinée à servir dans une division : elle peut être employée momentanément aux opérations d'un siége, et alors on a beaucoup de travaux à effectuer qui exigent de l'expérience et une grande habitude des détails. Les officiers et les sous-officiers, quel que soit leur zèle, ne peuvent pas se multiplier au point de pouvoir toujours parer de suite à tous les accidens ou fautes résultant de l'ignorance et de la maladresse. Il ne faut donc pas trop compter sur des artilleurs improvisés au moment du besoin : ils peuvent, à la vérité, faire un assez bon service dans beaucoup de circonstances ; mais, dans d'autres aussi, leur manque d'instruction et leur inexpérience peuvent occasionner de grands embarras, à moins d'une surveillance très assidue, que le service de campagne, surtout quand il a lieu pendant la nuit, ne permet pas toujours d'exercer avec toute l'attention qu'elle exige.

AIDE-MÉMOIRE

DE

L'INGÉNIEUR MILITAIRE,

OU RECUEIL

d'Études et d'Observations

RASSEMBLÉES ET MISES EN ORDRE

PAR GRIVET,

CAPITAINE DU GÉNIE.

PREMIÈRE PARTIE.

SCIENCES ET ADMINISTRATION.

OUVRAGE COMPLET,

Comprenant l'histoire, l'organisation et l'administration des corps du génie, les services de paix et de guerre; et plusieurs éléments scientifiques sur les mathématiques élémentaires et transcendantes, sur la mécanique, le dessin linéaire, la géométrie descriptive, le dessin de la carte et de la fortification, la géodésie, l'astronomie, la géologie, la physique et la chimie.

LIVRE SECOND.

SCIENCES AUXILIAIRES.

— SUITE. —

CHAPITRE V.

SCIENCES NATURELLES.

ASTRONOMIE.

1. Un examen attentif du ciel a fait reconnaître les vérités suivantes :

2. L'espace est immense en tous sens. Il est sans bornes et sans limites.

3. Cet espace n'est pas vide comme le croyait Newton. Tout paraît confirmer au contraire qu'il est plein d'une substance extrêmement subtile, nommée *éther*, dans laquelle nagent les astres de toute grandeur.

4. Dans une portion, et en quelque sorte en un recoin de cet espace existe notre univers; et par ce mot nous entendons non seulement tout ce qui est visible à nos yeux ou accessible à nos lunettes, mais même toutes les agglomérations d'astres, quelque inconnues qu'elles nous soient, qui se trouvent séparés des groupes les plus voisins par des distances de l'ordre de celles qui séparent les agglomérations à nous connues.

5. Cet univers renferme un nombre immense d'étoiles ou soleils, de comètes, de planètes, de satellites, etc., mais ces astres n'y sont pas répartis uniformément.

6. Il se subdivise au contraire en plusieurs *systèmes stellaires* ou groupes d'astres bien distincts, séparés par d'immenses solitudes éthérées. On nomme ces groupes *nébuleuses*, parce qu'ils apparaissent de loin comme des vapeurs lumineuses.

7. Si l'on examine certaines de ces nébuleuses avec un fort télescope, on y aperçoit clairement un système isolé de plusieurs milliers d'*étoiles* bien distinctes. Dans un grand nombre de nébuleuses, la séparation des étoiles n'est pas nettement caractérisée ; dans d'autres enfin l'aspect nébuleux ne change pas, quelle que

soit la puissance de nos télescopes. Ces deux derniers résultats peuvent être dus à l'éloignement de ces systèmes stellaires et à la faiblesse de nos instruments. Ils peuvent provenir aussi d'un degré moins avancé de condensation dans les matières qui les composent.

8. Chaque *étoile* a, comme notre *soleil*, une lumière qui lui est propre et qui ne lui vient point d'ailleurs. On en conclut que notre soleil n'est autre chose qu'une étoile qui ne nous paraît si volumineuse que parce qu'elle est beaucoup plus rapprochée de nous, et comme notre soleil est le centre des mouvements d'un certain nombre de *planètes* et de *comètes*, l'analogie porte à croire que chaque étoile a aussi un cortége d'astres opaques qui circulent autour d'elle.

9. Notre soleil appartient à une nébuleuse ou un groupe d'étoiles qui paraît contenir aussi ce que nous appelons la voie lactée. Ce groupe immense ne semble remplir l'espace de tous côtés, que parce que nous sommes placés dans son intérieur, et qu'en observant les étoiles qui en font partie, nos rayons visuels s'éparpillent en tous sens.

10. Le diamètre de la terre est d'environ 2.865 lieues; de la terre à la lune on en compte moyennement 86.000; de la terre au soleil, 33.600.000. La mesure de la distance du soleil aux étoiles échappe à notre triangulation, à cause de la petitesse de la base, quoiqu'on se serve à cet effet du diamètre de l'orbite terrestre (67.200.000 lieues). Toutefois on a trouvé une distance minimum, et l'on est certain que l'étoile la plus rapprochée de nous en est encore éloignée de plus de 200.000 fois la distance du soleil à la terre, c'est-à-dire de 6.720.000.000.000 lieues au moins.

11. Une nébuleuse qui présente un diamètre correspondant à 8 ou 10 minutes centigrades contient de 15 à 20 mille étoiles. Tout porte à croire que ces étoiles sont éloignées entre elles comme celles de notre système stellaire. D'où l'on peut juger à quelle effroyable distance se trouvent entre eux les divers systèmes stellaires qui composent notre univers.

12. Cela posé, rien ne dit qu'il ne puisse exister dans l'espace sans bornes d'autres univers sans aucune relation avec le nôtre, et pour lesquels on puisse faire à peu près cette proportion : le diamètre moyen d'une nébuleuse est au diamètre moyen de notre univers comme la distance moyenne entre deux nébuleuses est à la distance moyenne entre deux univers.

13. Si de ces lointaines explorations on reporte sa vue sur notre système stellaire déjà si énormément étendu, on découvre que les étoiles qu'on avait crues fixes jusqu'à ce jour paraissent avoir un certain mouvement, très-lent et presque insensible pour nous, à cause de notre position éloignée, très-rapide cependant, si on le compare dans sa réalité aux mouvements de notre système planétaire.

14. On a même découvert plusieurs groupes d'étoiles *binaires*, *ternaires*, etc., qui tournaient autour de leur centre de gravité commun.

15. Certaines étoiles, sans se distinguer des autres par un déplacement apparent, sont sujettes à des accroissements et à des diminutions périodiques de lumière; on les nomme étoiles *périodiques*. On en a vu paraître soudain sur un point du ciel où l'on n'en avait point encore observé jusqu'alors, briller du plus vif éclat et puis disparaître subitement. On les nomme étoiles *temporaires*. Quelquefois, après un grand nombre d'années, une étoile reparaît à la même place, et, dans ce cas, on soupçonne que ce peut être une étoile périodique à très-longue période. Ces étoiles deviennent-elles moins brillantes parce qu'en tournant elles nous offrent un rebord même au lieu d'une large face? ne sont-elles brillantes que d'un seul côté? sont-ce des corps opaques qui viennent dans certains cas s'interposer entre elles et nous? C'est à quoi la science ne peut répondre encore.

16. Autour de notre soleil circulent un grand nombre de *comètes* et onze *planètes* dont plusieurs sont entourées de *satellites*. Ces derniers astres sont opaques, et affectent la forme d'un sphéroïde aplati vers les pôles.

17. Tous ces corps ou amas de corps, nébuleuses, étoiles, comètes, planètes et satellites obéissent, dans leurs mouvements, à la loi admirable de simplicité découverte par Newton, et qu'on peut formuler ainsi :

Tous les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse du carré de leurs distances.

Kepler, avant Newton, avait exprimé ainsi les trois lois qui régissent le mouvement des planètes:

1° *Les orbites des planètes sont des ellipses dont le soleil occupe le foyer commun ;*

2° *Les rayons vecteurs tirés du soleil à la planète décrivent des surfaces égales dans des temps égaux ;*

Terre

4 + 2

d'Uran

20.

1re Satellite
2e —
3e —
4e —

1re Satellite.
2e —
3e —
4e —

4e Satellite
5e —
6e —

21. Herschell emploie une comparaison familière bien propre à donner une idée juste et rapide du système solaire. Imaginons un champ ou un pré bien uni, et plaçons-y un globe de 2 pieds de diamètre pour représenter le soleil : alors Mercure sera figuré par un grain de moutarde, ayant pour orbite la circonférence d'un cercle de 164 pieds de diamètre; Vénus par un pois, sur un cercle de 284 pieds; la Terre par un pois, sur un cercle de 430 pieds; Mars par une grosse tête d'épingle, sur un cercle de 654 pieds; Junon, Cérès, Vesta et Pallas, par des grains de sable, sur des orbites de 1.000 à 1.200 pieds; Jupiter par une orange moyenne, sur un cercle de 2.200 pieds, ou de près d'un sixième de lieue; Saturne par une petite orange, sur un cercle de 4.000 pieds ou de près d'un tiers de lieue; Uranus, par une grosse cerise, sur un cercle de 8.200 pieds ou de trois cinquièmes de lieue.

22. Le diamètre du soleil est de 320.000 lieues, en nombres ronds. On observe dans cet astre des taches plus ou moins considérables dont la région s'étend à environ 30 degrés de part et d'autre de son équateur. D'après la grandeur connue du soleil, ces taches ont quelquefois jusqu'à 15.000 lieues de diamètre. Auprès de ces taches apparaissent souvent de larges espaces couverts de raies bien marquées, courbes ou à embranchements, qui sont plus lumineuses que le reste. Divers systèmes ont été mis en avant pour rendre raison de ces apparences. Celui de sir William Herschell paraît le plus probable. Il suppose que le noyau du soleil est solide et obscur, ou que, s'il se trouve dans un état d'ignition même très-intense, ce qui peut être, il est comparativement obscur par rapport à l'atmosphère beaucoup plus lumineuse qui l'environne. Ce noyau, quel qu'il soit, est entouré d'un milieu élastique transparent, dans l'intérieur duquel flotte, à une hauteur d'environ 800 lieues, une couche de nuages éminemment lumineux, qui, en se déchirant quelquefois, laissent apercevoir diverses parties du noyau.

23. Le diamètre de Mercure est d'environ 1.200 lieues; celui de Vénus de 2.800 lieues. On croit que ces deux planètes sont constamment environnées de nuages destinés sans doute à tempérer l'éclat brûlant de leur soleil, et qu'on n'est pas parvenu encore à distinguer leurs surfaces proprement dites.

24. Dans Mars on distingue nettement des contours qui semblent représenter des continents et des mers. Les parties que l'on peut regarder comme des continents se distinguent par une couleur rougeâtre; celles qui paraissent être des mers par une couleur ver-

[illegible]

[illegible]

2[illegible]. Le [illegible]
l'[illegible]
face [illegible]
nique [illegible]
perpendiculai[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
Bien que [illegible]
[illegible]
[illegible]
d'autant [illegible]
[illegible]

26. [illegible]
d'une [illegible]
25 lieues [illegible]

27 [illegible]
marque[illegible]
[illegible]

28. Le [illegible]
est entouré [illegible]
épais de 5[illegible]
Le plus [illegible]
lieues. [illegible]
cinq sont [illegible]
de Saturne [illegible]

29. Le [illegible]
certainement [illegible]

30. Les [illegible]
leil des ellipses [illegible]
éprouver, en [illegible]
peuvent [illegible]
toujours [illegible]
ques unes [illegible]

31. Une [illegible]

21. Herschell emploie une comparaison familière bien propre à donner une idée juste et rapide du système solaire. Imaginons un champ ou un pré bien uni, et plaçons-y un globe de 2 pieds de diamètre pour représenter le soleil : alors Mercure sera figuré par un grain de moutarde, ayant pour orbite la circonférence d'un cercle de 164 pieds de diamètre; Vénus par un pois, sur un cercle de 284 pieds; la Terre par un pois, sur un cercle de 430 pieds; Mars par une grosse tête d'épingle, sur un cercle de 654 pieds; Junon, Cérès, Vesta et Pallas, par des grains de sable, sur des orbites de 1.000 à 1.200 pieds; Jupiter par une orange moyenne, sur un cercle de 2.200 pieds, ou de près d'un sixième de lieue; Saturne par une petite orange, sur un cercle de 4.000 pieds ou de près d'un tiers de lieue; Uranus, par une grosse cerise, sur un cercle de 8.200 pieds ou de trois cinquièmes de lieue.

22. Le diamètre du soleil est de 320.000 lieues, en nombres ronds. On observe dans cet astre des taches plus ou moins considérables dont la région s'étend à environ 30 degrés de part et d'autre de son équateur. D'après la grandeur connue du soleil, ces taches ont quelquefois jusqu'à 16.000 lieues de diamètre. Auprès de ces taches apparaissent souvent de larges espaces couverts de raies bien marquées, courbes ou à embranchements, qui sont plus lumineuses que le reste. Divers systèmes ont été mis en avant pour rendre raison de ces apparences. Celui de sir Wiliam Herschell paraît le plus probable. Il suppose que le noyau du soleil est solide et obscur, ou que, s'il se trouve dans un état d'ignition même très-intense (ce qui peut être), il est comparativement obscur par rapport à l'atmosphère beaucoup plus lumineuse qui l'environne. Ce noyau, quel qu'il soit, est entouré d'un milieu élastique transparent, dans *l'intérieur* duquel flotte, à une hauteur d'environ 800 lieues, une couche de nuages éminemment lumineux, qui, en se déchirant quelquefois, laissent apercevoir diverses parties du noyau.

23. Le diamètre de Mercure est d'environ 1.200 lieues; celui de Vénus de 2.800 lieues. On croit que ces deux planètes sont constamment environnées de nuages destinés sans doute à tempérer l'éclat brûlant de leur soleil, et qu'on n'est pas parvenu encore à distinguer leurs surfaces proprement dites.

24. Dans Mars on distingue nettement des contours qui semblent séparer des continents et des mers. Les parties que l'on peut regarder comme des continents se distinguent par une couleur rougeâtre; celles qui paraissent être des mers par une couleur ver-

dâtre. Des parties blanches vers les pôles y indiquent des amas de glace. Mars doit avoir un atmosphère fort étendu, où l'on remarque quelquefois des nuages. Son diamètre est d'environ 1,500 lieues.

25. Le diamètre de la terre est de 2870,1 lieues dans le sens de l'équateur, et de 2860,5 d'un pôle à l'autre. On remarque à la surface de la Lune, son satellite, d'énormes montagnes, de forme conique, dont quelques unes atteignent à 2.800 mètres de hauteur perpendiculaire, et qui présentent, au plus haut degré, le vrai caractère volcanique. On est même parvenu, avec de puissants télescopes, à distinguer sur quelques unes des marques décisives de stratification volcanique, ou des dépôts successifs de déjections. Bien que la Lune n'offre nulle part des surfaces qu'on puisse prendre pour des mers, on y observe de vastes régions parfaitement de niveau, et qui semblent avoir décidément le caractère de terrains d'alluvion. La lune n'a pas de nuages ni rien qui indique la présence d'une atmosphère.

26. Pallas est presque aussi grosse que la Lune; elle est douée d'une vaste atmosphère. Cérès et Junon ont des diamètres de 24 à 25 lieues. Celui de Vesta est encore plus petit.

27. Le diamètre de Jupiter est d'environ 31.000 lieues. On remarque, à sa surface, des bandes de nuages parallèles à son équateur. Cette planète est accompagnée de quatre satellites.

28. Le diamètre de Saturne est de 28.000 lieues. Cette planète est entourée, dans le sens de l'équateur, de deux anneaux opaques, épais de 36 lieues, et distants d'environ 700 lieues l'un de l'autre. Le plus voisin de la planète est à une distance d'environ 7.000 lieues. Deux satellites circulent entre les anneaux et la planète; cinq sont extérieurs aux anneaux. On remarque, vers l'équateur de Saturne, des bandes variables de nuages comme sur Jupiter.

29. Le diamètre d'Uranus est de 12.000 lieues; il est accompagné certainement de deux satellites, et probablement de six.

30. Les comètes sont des planètes qui décrivent autour du soleil des ellipses excessivement allongées. Elles éprouvent ou peuvent éprouver, en passant près des corps célestes, des perturbations qui peuvent les détourner de leur route, et les faire disparaître pour toujours de notre système solaire. On soupçonne même que quelques unes décrivent des branches d'hyperbole.

31. Une comète se compose ordinairement : 1° d'un *noyau* qui

est ou solide et opaque, ou à l'état de fusion, ou gazeux et transparent; 2° d'une *chevelure*, ou brouillard disposé en une ou plusieurs sphères concentriques autour du noyau; 3° d'une *queue*, ou traînée gazeuse ayant souvent la forme d'une parabole, tangente à la surface extrême de la chevelure vers la concavité de son sommet. On a observé des noyaux depuis 10 jusqu'à 1.000 lieues de diamètre, des chevelures de 40.000 lieues de diamètre, des queues depuis 10 jusqu'à 40 millions de lieues de longueur. La queue est ordinairement placée derrière la comète, à l'opposite du soleil; elle incline toujours vers le lieu que la comète vient de quitter, comme si elle éprouvait une certaine résistance de la part du milieu qu'elle traverse.

32. On ignore encore si les comètes, dans leurs diverses parties, sont lumineuses par elles-mêmes, ou bien si elles empruntent leur lumière du soleil. Leur nombre est inconnu. A la date du 31 décembre 1831, le catalogue des comètes renfermait les élémens de 137 de ces astres, sans compter les réapparitions constatées.

33. Table *des principaux éléments du système solaire.*

NOMS DES PLANÈTES.	DURÉE de leurs RÉVOLUTIONS SYDÉRALES	DISTANCES moyennes AU SOLEIL.
	Jours.	
Mercure.	87,969	0,387
Vénus.	224,701	0,723
La Terre.	365,256	1,000
Mars.	686,980	1.524
Vesta.	1335,205	2,373
Junon.	1 90,998	2,667
Cérès.	1681,539	2,767
Pallas.	1681,709	2,768
Jupiter.	4332,596	5,203
Saturne.	10758,970	9,539
Uranus.	30688,713	19,183

hors

ivat.

ons et
ndant
ils se

e.

ates
ires
it à
c.

es.

DIST

SATELLITES DE SATURNE.

DISTANCES MOYENNES, le demi-diamètre de la planète étant 1.		DURÉE des révolutions.
1er Satellite.	3,35	0,943
2e —	4,30	1,370
3e —	5,28	1,888
4e —	6,82	2,739
5e —	9,52	4,517
6e —	22,08	15,945
7e —	64,36	79,330

SATELLITES D'URANUS.

Le 2e et le 4e ont été seuls revus.

DISTANCES MOYENNES. le demi diamètre de la planète étant 1.		DURÉE. des révolutions.
1er Satellite.	13,12	5,893
2e —	17,02	8,707
3e —	19,85	10,961
4e —	22,75	13,456
5e —	45,51	38,075
6e —	91,01	107,694

GÉOLOGIE.

34. Tout concourt à prouver: 1° que la terre a d'abord été à l'état de gaz; 2° qu'elle s'est condensée ensuite en un liquide igné affectant la forme d'un sphéroïde aplati vers les pôles; 3° que cet évènement a dû avoir lieu il y a au moins 300,000 ans; 4° que, par la continuation du refroidissement, il s'est formé, à la surface du globe incandescent, une croûte ou écorce qui s'épaissit lentement, mais continuellement vers l'intérieur; 5° que cette écorce n'a guère, dans le moment actuel, que 20 à 25 lieues d'épaisseur; 6° que tout l'intérieur du globe est encore à l'état de liquide incandescent;

Terrains primitifs.

35. La première enveloppe qui parut fut d'abord peu épaisse et se composa de granit. A cette époque devait s'étendre autour de la terre une atmosphère immense et humide, contenant de l'oxygène, de l'azote, de l'hydrogène, et, à l'état de vapeur, du carbone, du silicium, du calcium, de l'aluminium, du sodium, du plomb, du zinc, du cuivre, du mercure, du soufre, etc..., plusieurs oxydes, et tous les corps qui ne pouvaient demeurer liquides en présence de la température élevée du globe.

Terrains de transition.

36. Sur cette enveloppe sèche et tiède encore, la vie se manifesta d'une manière obscure. Elle produisit quelques zoophytes, quelques mollusques, et certains crustacés de genres inconnus. Condensées par le refroidissement graduel de l'épaisse atmosphère, et entraînées par leur pesanteur, plusieurs matières se précipitèrent, au milieu de pluies abondantes, sur la surface du globe, et formèrent diverses couches de schistes, de calcaires et de grès, qui accrurent à l'extérieur l'épaisseur de l'enveloppe terrestre.

Terrains secondaires inférieurs.

37. Sur ce nouveau sol, la continuité des pluies, une humidité constante dans l'air, la présence du carbone dans l'atmosphère et la grande chaleur de la terre, firent naître d'énormes végétaux qui couvrirent la surface du globe avec une facilité d'autant plus grande qu'aucun animal n'était là pour en arrêter la croissance et en empêcher la reproduction.

38. Les eaux qui, par la force de la chaleur terrestre, étaient en grande partie suspendues en vapeur dans les airs, tombèrent enfin en masse, et se répandirent à la surface de la terre. Elles formèrent un *premier déluge général d'eau douce*. Les forêts furent enfouies dans cette nouvelle mer. Les poissons et les reptiles d'eau douce prirent naissance. Les grès rouges abandonnèrent l'air, traversèrent l'eau et se déposèrent par couches sur les débris des forêts qui passèrent graduellement à l'état de houille. Puis se déposèrent successivement les schistes cuivreux, le calcaire magnésien, le calcaire alpic et le gros bigané, dans lesquels on trouve des coquilles, des tortues, des poissons et des lézards.

Terrains secondaires supérieurs.

39. Cependant, le feu intérieur agissait continuellement contre l'enveloppe encore peu solide du globe; il la perça sur un grand nombre de points et lança des laves qui se répandirent sur les terrains déjà formés au dessus du granit. Sur d'autres points l'enveloppe terrestre se souleva et reparut au dessus de la surface de l'eau. Les parties sèches se couvrirent de palmiers et de bambous gigantesques. Des fleuves primitifs naquirent et charrièrent des sels à la mer. La classe des reptiles amphibies prit tout son accroissement; il exista des lézards et des crocodiles d'une grandeur fabuleuse. Dans le fond des lacs ou des mers, où mouraient ces reptiles, se déposèrent successivement les lias marneux, les grès blancs, le calcaire jurassique, le grès secondaire et la craie. Quelques petits mammifères paraissent avoir été contemporains des énormes reptiles de cette époque.

Terrains tertiaires. Première formation.

40. Le feu intérieur agissant de nouveau avec violence contre le fond des lacs et des mers, les souleva et força l'eau de se répandre de nouveau sur les terres habitées. Ce *deuxième déluge général* se composa *d'eau salée*. Diverses couches de matières furent précipitées et achevèrent de couvrir les débris du monde des reptiles. L'argile puis le grès tertiaire se déposèrent les premiers, couvrirent les végétaux terrestres, les transformèrent en *lignites* ou seconde couche de débris de bois antiques. Dans cette mer vécurent long-temps et paisiblement divers mammifères marins, tels que des dauphins, des lamantins, des morses, inconnus de nos jours.

Deuxième formation.

41. Le fond des anciennes mers s'abaissa de nouveau, et les anciennes terres reparurent sur l'eau. Pendant cette époque, qui dut être longue, vécurent et se multiplièrent des races toutes particulières d'énormes quadrupèdes dont l'illustre Cuvier a reproduit les formes et auxquels il a imposé les noms de palæotheriums, de lophiodons, d'anoplothériums, d'antracothériums, de cheropotames, d'adapis, etc. Ces quadrupèdes vivaient autour des lacs d'eau douce, ombragés de gigantesques palmiers. Divers oiseaux, des tortues et des poissons d'eau douce en étaient les contemporains.

42. Un *troisième déluge général* a lieu. La mer envahit encore la terre. Alors se déposent les plâtres, gypses, etc.,

Terrains tertiaires.

qui recouvrent les squelettes de ces quadrupèdes; puis les marnes, les grès, les calcaires dont toutes les coquilles sont marines. Dans ces dépôts, on trouve peu de squelettes de poissons, ce qui prouve ou que cette époque a été courte ou que l'eau était peu profonde au dessus des anciennes terres.

Troisième formation.

43. La mer se retire de nouveau. Les fleuves recommencent à couler; il se forme des lacs d'eau douce, où se déposent des marnes et des pierres meulières. C'est alors que la terre se couvre de nouveaux quadrupèdes, tels que les rhinocéros, les hippopotames, les éléphants, les mammouth, les mastodontes, et divers carnassiers de la taille du tigre et du lion, accompagnés d'innombrables chevaux et de plusieurs grands ruminants ; toutes espèces que la zone torride pourrait seule nourrir aujourd'hui : ce qui atteste un grand dégré de chaleur à la surface de la terre.

Terrains diluviens.

44. La mer fait enfin une dernière irruption générale sur les terres habitées. Le *quatrième déluge universel* a lieu. Cette fois, c'est-à-dire à la suite de quelques grands ébranlements, car les ossements des quadrupèdes dont nous avons parlé ne sont pas incrustés dans des couches d'une même substance, déposée régulièrement au fond de la mer, ils sont enfouis parmi des masses énormes de cailloux roulés, d'argile et de sable qui forment la couche supérieure de la terre. Il est à présumer que les hautes montagnes se soulevèrent seulement alors, et que le fond des mers s'enfonça. Peut-être y eut-il des enfoncements et des soulèvements successifs d'où naquit un mouvement furieux dans les marées, qui put durer plusieurs années, et qui en détachant des morceaux de rochers, en composa cette masse étonnante de cailloux roulés qui forment en général la couche supérieure des terres actuelles. Alors parurent les volcans modernes; la terre prit la forme que nous lui connaissons. Les animaux actuels reçurent la vie; l'homme naquit. Cet évènement paraît avoir eu lieu il y a environ 6,000 ans.

Terrains post-diluviens.

45. Après cette remarquable et dernière catastrophe, de nouveaux terrains ont été soulevés ou affaissés partiellement, diverses matières ont été déposées soit dans des fractions de mer qui plus tard ont disparu, soit dans d'immenses lacs qu'elles ont comblés. Les rivières ont sillonné les flancs des montagnes; elles ont charrié des terres d'alluvion.

Divers déluges partiels ont eu lieu; mais ces évènements, tout en causant des désastres particuliers, ou en changeant la forme et la nature du sol, n'ont pas eu le pouvoir de détruire ou d'anéantir les races d'animaux qui avaient pris naissance après le grand et dernier déluge universel.

46. Quelques géologues nous paraissent être tombés dans une singulière erreur. Pour expliquer le dernier déluge universel, ils font choquer la terre par un corps étranger, une comète, par exemple, ce qui (disent-ils), en déplaçant l'axe de ce globe, explique l'énorme amas de cailloux roulés, et la présence, vers le nord, de squelettes d'animaux qui doivent n'avoir pu vivre que sous un climat plus chaud. Mais une preuve irrécusable que les pôles actuels sont bien les pôles primitifs, c'est que le sphéroïde terrestre est aplati précisément sous ces mêmes points, forme qu'il n'a pu prendre qu'à l'état liquide, de l'aveu de tous les physiciens.

47. On a trouvé qu'en s'enfonçant vers le centre de la terre, la chaleur augmentait d'un degré centigrade pour 27 mètres de profondeur. Ainsi, à 2.700 mètres (une demi-lieue), l'eau doit être réduite en vapeur; à 3.000 mètres, le souffre est en fusion; à 6.500 mètres, le plomb est fondu, etc. Au reste cette chaleur centrale a beaucoup moins d'influence que l'on ne croit sur la température qui règne à la surface du globe. Tout l'intérieur de la terre serait totalement refroidi, que cette température serait à peu de chose près la même, si les conditions d'existence du soleil n'avaient pas changé.

48. La belle théorie des soulèvements due à M. Elie de Beaumont est toute moderne; elle seule peut rendre raison de ces bizarreries que l'on remarque dans l'inclinaison des couches de roches ou de terre. Il est évident aussi que les terres se sont toujours déposées par couches horizontales dans une eau tranquille ou profonde. Supposons que le feu central soulève un premier terrain déposé de cette manière; ces premières couches seront inclinées, et les couches qui se déposeront ensuite seront horizontales. Si tout ce terrain est de nouveau soulevé, il y aura deux ordres de formation dans les couches inclinées, et peut-être un troisième ordre de couches, restées cette fois horizontales, sera venu se superposer aux deux autres.

49. Dans ces soulèvements, il s'est formé des cavités, des fissures qui ont été remplies par des matières lancées par la violence des feux intérieurs, tels que des gaz, des vapeurs, des eaux bouil-

lantes, des métaux sublimés. Ces matières se sont mêlées avec les matières locales, et ont donné naissance aux mines de tout genre, etc.

50. Ces soulèvements n'ont pas été, d'ailleurs, aussi nettement caractérisés que nous l'avons exposé précédemment, dans le but d'y admettre plus de clarté. Ainsi, fort souvent le sol, avant de prendre son assiette définitive, eut à subir plusieurs abaissements et soulèvements successifs, ce qui donna lieu, dans certaines localités, à des dépôts superposés où l'on reconnaît la présence alternative de l'eau douce et de l'eau salée.

51. Enfin, à toutes les époques, les volcans vinrent mêler leurs produits aux substances diverses déposées paisiblement dans les eaux.

52. Après avoir esquissé l'histoire de la formation des couches dont se compose l'enveloppe terrestre, disons quelques mots sur les matières plus ou moins utiles à l'homme que l'on rencontre dans son sein, en nous appuyant de la classification adoptée par les géologues modernes, et d'abord donnons une courte définition de leurs principaux éléments.

53. Les roches disposées par couches sont dites *stratifiées*. Celles en couches très-minces et qui peuvent se séparer en quelque sorte comme les feuillets d'un livre, sont appelées *schistes*. — Le *mica* est un minéral très-brillant, de couleur variable et d'aspect métallique, composé de feuillets très-minces, flexibles et que l'on détache avec facilité; il a fréquemment la couleur et l'éclat de l'argent ou de l'or. — Le *talc* a beaucoup d'analogie avec le mica; mais il est plus mou, son éclat est moins brillant et sa poussière très-savonneuse. — Le *feldspath* se divise facilement par lames et se présente souvent en cristaux carrés et longs. — L'*amphibole* est ordinairement vert ou blanc verdâtre, quelquefois noir et très-brillant; il a une grande disposition à prendre des formes très-allongées.— (Tous les minéraux que nous venons de nommer sont de même nature et contiennent de la silice, de l'alumine, de la potasse, etc.) — Le *quartz* ou *cristal de roche* est composé de silice presque pure; il est très-dur et fait généralement feu au briquet. — Les *sables* sont de petits grains très-durs qui sont quartzeux, calcaires, feldspathiques, granitiques, etc., suivant la matière qui les compose. — Les *argiles* ou *glaises* sont des roches de nature limoneuse, douces au toucher, composées d'alumine, de silice et

d'eau : elles font avec l'eau une pâte tenace. — Les *calcaires* sont des carbonates de chaux mélangés quelquefois d'un peu d'argile; ils produisent effervescence avec les acides. — Les *gypses* ou *pierres à plâtre* sont des sulfates de chaux, souvent mêlés d'argile; ils ne font pas effervescence avec les acides, et sont si tendres qu'ils se laissent rayer à l'ongle. — La *marne* est un mélange d'argile et de carbonate de chaux ; il s'y trouve quelquefois un peu de sable. — Le *grès* est une roche formée de sable agglutiné par un ciment quelconque, argileux, siliceux ou calcaire. — Le *granit* se compose de *mica*, de *feldspath* et de *quatz* en grains également répartis et distincts à l'œil. Quelquefois le mica est remplacé par l'*amphibole ;* quelquefois le feldspath manque. — Enfin on nomme *aggloméral* toute masse formée de fragments de roches réunis par un ciment quelconque, et *poudingues* les agglomérats de cailloux roulés et arrondis.

54. — *Terrain primitif.*
- 1° *Partie inférieure. — Terrains granitiques massifs.*
- 2° *Partie supérieure. — Terrains primordiaux stratifiés.*

Les roches caractéristiques de ce terrain sont : les *roches micacées,* granit, gneiss, micaschiste, phyllade. Les *roches talqueuses,* protogyne, gnégyne, falschiste, falcade. Les *roches amphiboleuses,* syénite, fuorite, amphibolite, cordiélade. Les roches *feldspathiques* ou *quartzeuses*, pegmatite, leptinite, curite, hyalomicte. Les *roches mélangées de calcaires* qui servent de passage aux roches calcifères ; micalcyre ou calcaire micacé, cipolin ou calcaire talqueux, hémithrine ou calcaire amphiboleux, calciphyre quartzifère, feldspathifère, etc., calcaire saccaroïde, dolomie, gypse saccaroïde.

55. On trouve dans la *partie inférieure* du terrain primitif : Le *granit* massif dont on peut tailler les colonnes et les pierres d'appareil des plus grandes dimensions ; la *syenite* propre à décorer les monuments; le *kaolin* et le *pitunzé*, dont on fabrique la porcelaine ; le beau *quartz* de roche qui sert à la fabrication des cristaux ; la pierre de *labrador* et celle des *amazones;* le *titane*, des mines d'*étain*, divers filons de *cuivre*, quelques mines d'*or;* un grand nombre de pierres précieuses, telles que la *tourmaline*, la *topaze*, l'*hyacinthe*, le *corindon*, l'*aigue marine*, l'*améthiste*, la *saphirine*, etc., et enfin ces larges feuilles de mica transparent, appelées *verre de Moscovie,* dont on se sert pour le vitrage des navires. Les eaux minérales les plus chaudes, les plus sulfureuses

des *pierres*

gypseux

des pierres

magot,

l'*emeraude*

la *serpentine*,

l'on pulvérise

mer,

d'*argent*

Les

de corps organisés

57. *Terrains*

Les roches

poudingues

houille

caustique

calcaire

de

dessus

l'

filon

superficiels

fermes

et de

de

unique

60. Le

avantage

quefois de belles *meules* de moulin, et les grès de bonnes *pierres à aiguiser*.

61. C'est entre les terrains primitifs et les terrains de transition que se rencontrent les plus importantes mines de *fer* et de *manganèse*, et que surgissent le plus grand nombre d'*eaux minérales*.

62. C'est enfin au milieu de ces roches, et surtout dans la partie supérieure, que l'on trouve les immenses dépôts de *houille*, si précieux à notre époque, par l'élan qu'ils impriment à toutes les branches de l'industrie. Il n'y a pas de houille partout où il y a des terrains de transision, ni partout où ce terrain présente des grès ou des poudingues; mais on est averti de sa présence par des roches noires, par des impressions de plantes que l'on voit dans les grès, et par le peu de solidité des couches.

63. *Terrains secondaires* { 1° *Inférieurs.* 2° *Supérieurs.*

Les roches caractéristiques *du terrain secondaire inférieur* sont: *les grès* bigarrés à canaux, les *argiles*, marne irisée, schistes marneux, les *calcaires;* calcaire lias, calcaire lumachelle, calcaire à coraux, calcaire lithographiques, oolite blanche, oolite ferrugineuse.

64. Le *terrain secondaire inférieur* contient presque toujours des grès rougeâtres, gris, bigarrés, mêlés de poudingues et de masses compactes, schisteuses irisées. On y rencontre des restes de végétaux; à leur surface, on a découvert des empreintes de pieds d'oiseaux monstrueux.

65. Les calcaires de la *partie inférieur* se divisent en calcaires *alpins* ou *lias*, et en calcaires *jurassiques*. Les calcaires lias ont généralement des teintes uniformes, grises ou noirâtres. Ils sont traversés en tout sens par des veines blanches de carbonate de chaux, comme cela a souvent lieu parmi les calcaires; ils sont très-riches en coquilles. On y trouve les *griphies arquées*, les *belemnites*, les *ammonites*, les *peignes équivalves*, etc.

66. Les calcaires *jurassiques* sont pétris de grains *oolithiques*, gros et arrondis comme des œufs de poisson. Ils sont blancs, grisâtres, rouges ou jaunâtres. Cette formation présente aussi d'autres calcaires compacts, argileux, grisâtres, jaunâtres, des marnes compactes schisteuses, même des grès quelquefois très-durs et souvent divisés naturellement par pierres équarries. On trouve

. etc., hors

r Observat.

cations et
.. pendant
quel ils se

épense.

s faites
itaires
ntant à
r. 06 c.

ses.

craie, soit à la surface du sol, d'immenses quantités de *rognons de silex* qui servent à la fabrication des pierres à fusil.

71. *Terrains tertiaires* (distingués en trois formations principales et successives).

Les roches caractéristiques de ce terrain sont: l'argile plastique, les lignites, le calcaire chlorité, le calcaire grossier, le calcaire siliceux, le gypse, la marne blanche, le grès marin, la molasse, le calcaire lacustre, la meulière.

72. En général les terrains tertiaires se composent principalement de grès, d'argiles et de marnes plus ou moins calcaires. Les marnes surtout y jouent le plus grand rôle. On y rencontre aussi des calcaires grossiers, des calcaires très-compacts pénétrés de silice, et enfin de véritables roches de silice plus ou moins caverneuse qu'on distingue sous le nom de silex meulière.

73. Ces argiles, ces calcaires et ces marnes ont été formés les uns dans les eaux de la mer, les autres dans l'eau douce, selon l'époque de leur formation.

74. Les grès presque purs, les sables, les marnes et les calcaires grossiers dominent dans les formations d'eau salée. Ces formations contiennent des coquillages qui ressemblent à ceux de nos mers actuelles; ce sont des *cerites*, des *fuseaux*, des *nerites*, des *rochers*, des *huîtres*, des *arches*, des *pétoncles*, des *bucardes*, des *vénus*, des *dentales*, etc.... On y rencontre aussi des débris de crustacés plus ou moins semblables au *homar*, des *oursins*, beaucoup de *polypiers*, des vertèbres et diverses dépouilles de *poissons* et d'*amphibies* marins, dont on a déjà recueilli et classé plus de trois mille espèces.

75. Les argiles et les calcaires compactes dominent dans les formations d'eau douce. Les calcaires siliceux et les nombreuses variétés de silex et de meulière semblent leur appartenir exclusivement. On y rencontre des *moules* d'eau douce, des *planorbes*; des *lymnées*, des *néritines*, des *hélices*, etc.; des impressions de feuilles, de fleurs et de fruits de végétaux terrestres ou aquatiques, des ossements et autres débris de mammifères, de reptiles et de poissons d'eau douce.

76. On trouve dans les terrains tertiaires quelques couches ordinairement superficielles de grès ou d'argile, pénétrées d'*hydroxyde* de fer, des nodules d'*ambre*, des *turquoises* (débris de dents fossiles),

diverses agates, quelques opales, quelques *marbres*, de l'*albâtre* gypseux, des *travestins*, de la *strontiane*, de la *magnésie*, quelques *ocres*, la *pierre à Jésus* (gypse cristallisé des modeleurs), des *argiles* onctueuses (pierre ou savon à détacher), quelques variétés d'argile pour la poterie, de grands amas de soufre, quelques *lignites* ou dépôts de bois enfouis, et des mines de *bitume*.

77. Les roches de terrains tertiaires offrent de grandes ressources à l'architecture. Les calcaires marins réunissent presque toujours les conditions les plus favorables; ils se trouvent en couches épaisses qui peuvent fournir les plus grandes pierres, et leur dureté, beaucoup moindre que celle des calcaires anciens, permet de les façonner avec élégance et à peu de frais. D'ailleurs ils résistent aux influences atmosphériques, et conservent très-bien les formes qu'ils ont reçues. Ils sont toutefois peu propres à donner de la bonne chaux; mais les calcaires compactes et siliceux des formations d'eau douce en fournissent abondamment et de toutes les espèces, soit des chaux grasses ou maigres, soit des chaux hydrauliques, selon que les calcaires sont plus siliceux ou plus argileux: En outre, ces calcaires d'eau douce sont quelquefois susceptibles de supporter le travail de sculpture le plus minutieux.

78. Le *gypse* n'est pas rare dans le terrain tertiaire; il fournit des plâtres de diverses qualités, selon qu'il est plus ou moins mêlé d'argile ou de calcaire. Un peu de calcaire donne au plâtre une plus grande dureté; trop d'argile ne le rend propre qu'à servir d'engrais aux champs.

79. Les grès mêlés d'argile ou de calcaire constituent les pierres de taille les plus solides; on s'en sert surtout pour les bornes, les trottoirs, les angles de bâtisses, les parapets, le pavage des rues, etc. Ils sont évidemment propres à ce dernier usage lorsqu'ils sont purs et siliceux. On rencontre aussi des grès friables, qui servent de sable pour les ciments.

80. *Terrains diluviens.*

Ces terrains se composent exclusivement de sables et de cailloux roulés, mêlés ensemble sans stratification régulière. Ils sont le plus sonvent à l'état meuble; cependant on y voit quelquefois les sables et les cailloux cimentés par une argile marneuse ou ferrugineuse, introduite postérieurement par des infiltrations qui se continuent encore sur quelques points. Ils ne se distinguent, en général, des transports opérés par les eaux post-diluviennes, que par les dépôts

dont ils sont accompagnés : tels, par exemple, que les blocs erratiques, ou fragments de rochers à angles arrondis, de même nature que les cailloux et les plus petits blocs environnants. La position de ces dépôts sert encore à les caractériser. Ainsi on doit ranger parmi les terrains diluviens ceux à cailloux, et surtout à gros cailloux roulés, que l'on rencontre sur les plateaux élevés, sur les pentes hautes des montagnes, sur le sommet des collines, sur de vastes plaines privées de rivières. On y trouve des fossiles nombreux, arrondis ou usés par le frottement; ce sont des os de mastodontes, d'éléphants, de rhinocéros, d'hippopotames, de palœotherium, d'ours, d'hyènes, de chevaux, etc., espèces souvent très-ressemblantes à celles de nos jours, mais qui en diffèrent souvent assez pour qu'on puisse penser que les races actuelles ne leur doivent pas leur origine.

81. L'époque où se sont formés les terrains diluviens a dû être courte; et cependant ce sont ces terrains qui sont les plus riches en matériaux utiles. Ainsi, au pied des montagnes, et reposant souvent immédiatement sur les terrains primitifs, on rencontre, dans le terrain diluvien, les mines les plus productives en *or*, en *platine*, en *étain*, en *fer*, en *diamants*. On y trouve aussi, pêle-mêle, les *telésies*, les *saphirs*, les *rubis*, les *hyacintes*, les *jaspes*, etc. Les *cailloux* du terrain diluvien sont exploités pour l'entretien des routes.

82. Ce terrain est peu profond dans les vastes plaines. C'est à l'approche des montagnes qu'il a le plus d'épaisseur. Lorsqu'il n'est pas mélangé d'argile ou de calcaire, il est frappé d'infertilité, car il ne conserve point l'eau.

83. *Terrains post-diluviens.*
- 1° *Formations marines.*
- 2° *Formations lacustres.*
- 3° *Dépôts de transport.*
- 4° *Dépôts d'alluvion.*

Ces terrains comprennent tous les dépôts qui se sont formés depuis la retraite des eaux diluviennes jusqu'à nos jours.

84. Les formations *marines* ou *post-diluvium sicilien* sont celles qui ont eu lieu dans nos mers actuelles. Elles sont encore ensevelies en grande partie dans le fond des mers, ou ne se montrent qu'imparfaitement sur le rivage. On en trouve sur quelques rivages d'Amérique, sur les côtes de Sicile, et sur divers points autour de la Méditerranée, en Afrique, en Morée, en Italie, en Catalogne, en Sardaigne, etc. Les roches de cette époque n'ont pas encore

atteint un grand degré de dureté. Ce sont des sables plus ou moins mêlés d'argile et de calcaire, et surtout des débris de corps marins, des marnes argileuses ou calcarifères, généralement bleuâtres, également remplies de fossiles.

85. Les *formations lacustres* post-diluviennes ou *post-diluvium* toulousain ont été déposées dans des lacs plus ou moins vastes et plus ou moins profonds. Le bassin des environs de Toulouse en présente l'exemple le plus remarquable. On a creusé 760 pieds sans en atteindre encore le fond. On y rencontre sept à huit variétés bien distinctes de roches composées de sables, de marnes et d'argiles superposées horizontalement et dans le même ordre pour toute l'étendue du bassin, depuis le fond jusqu'au sommet des coteaux les plus élevés. On a découvert des formations semblables dans l'Auvergne, dans le Rouergue, dans le Forez et dans les Pyrénées. Ils sont tous dépourvus de roches dures, de pierre à chaux, de pierre à plâtre et de pierre à bâtir.

86. Les *dépôts de transport* post-diluviens se composent, comme le terrain diluvien proprement dit, de sables et de cailloux roulés. On les en distingue par l'absence de blocs erratiques, et quelquefois par la grande proportion d'argile et de terre végétale dont ils se trouvent mêlés, tandis que le terrain diluvien en est ordinairement privé. On les trouve sur quelques plateaux intermédiaires des vallées à plusieurs étages, et sur les bassins de post-diluvium toulousains ou siciliens. Ces dépôts appartiennent à des déluges particuliers, survenus long-temps après le déluge universel. Jusqu'à ce jour ce n'est que là qu'on a rencontré des débris humains.

87. Les *dépôts d'alluvion* se composent de sables, cailloux, argiles, et débris de tout genre qui ont été charriés depuis les temps historiques par les eaux actuelles, et déposés par elles le long de leurs cours, soit à leur embouchure, soit sur leurs rivages, soit sur les terres qui se trouvent exposées à leurs débordements.

88. Tous les terrains *post-diluviens* contiennent des ossements humains, des fragments de briques et de poterie, des scories de forge, des bois travaillés, des débris de végétaux et d'animaux dont les espèces existent encore à la surface de la terre, ou qui se rapprochent beaucoup des espèces existantes. C'est aussi là seulement que l'on rencontre des *aérolites*.

89. Ce terrain est le moins riche pour les arts et pour l'industrie. On n'y rencontre que des *argiles* propres aux poteries communes,

des *argiles sableuses* employées dans la fabrication des briques, et des *tourbes* exploitées comme combustible de qualité très-inférieure. On n'y découvre presque jamais ni pierre à chaux, ni pierre à plâtre, ni roche dure que l'on puisse employer comme pierre à bâtir. Si ces terrains ont une grande étendue, on ne peut donc se servir dans la construction des bâtimens ordinaires que de bois, de terre glaise, de briques et de cailloux roulés.

90. Dans ces mêmes terrains se forment cependant le *sel* déposé par les eaux salées, *l'albâtre* calcaire découlant de la voûte des grottes en *stalactites* ou *stalagmites*, les *incrustations* du genre de celles de Clermont, le *borax*, le *natron*, le *salpêtre* et le *travestin* ou *tuf calcaire*.

91. Les roches caractérisques des terrains diluviens et post-diluviens sont : les *brèches osseuses*, les *poudingues* récens, les *grès* friables, les *sables* aurifères et gemmifères, les *grès* argilo-calcaires, les *argiles* marneuses, les *agglomérats* coquilliers (falhuns), le *calcaire* incrustant, la *lombe*, le *tuf* ou *travestin*, la *terre végétale*.

92. On appelle produits *plutoniques* toutes les matières minérales rejetées par l'action du feu, de l'intérieur aux surfaces successives de la terre. On les nomme roches *plutoniques*, *vulcaniques* ou *volcaniques*, selon qu'elles ont été vomies soit sur les terrains primitifs, de transition et secondaires, soit sur les terrains tertiaires, soit enfin sur les terrains diluviens. Ces roches ne contiennent ni fossiles ni débris humains, mais elles en recouvrent quelquefois, ce qui peut faire juger de la date de leur effusion. La plupart des filons métallifères appartenant à des terrains anté-diluviens doivent être rangés parmi les produits plutoniques, puisqu'ils sont évidemment le résultat de véritables injections souterraines de matières lancées de l'intérieur du globe à travers les fissures des roches supérieures.

93. Les roches plutoniques présentent : la *serpentine*, *l'euphodite*, le *porphyre*, la *variolite*, des mines de *chrome*, de *fer*, de *manganèse*, d'*arsenic*, et même des mines d'*or* et d'*argent*, le prétendu marbre de Corse appelé *verde di Corsica*, quelques *jades*, et *pétrosilex*, dont les premiers peuples faisaient des haches, des *agates*, des *calcédoines*, des *cornalines*, des *jaspes*, de la belle *magnésie* ou terre de pipe, *l'alunite* dont on retirait autrefois l'alun, l'*obsidienne*, l'*opale*, le *péridot* ou *olivine*, le *corrindon*, du *soufre*, des *pierres ponces*, du *sel amoniac* et du *sel* de cuisine.

94. La *serpentine*, le *porphyre* et même le *basalte*, sont employés

en architecture comme pierres de décoration. Les roches volcaniques fournissent aussi d'excellentes *pierres* à bâtir, et les *pouzzolanes* que l'on emploie avec tant d'avantage pour faire, avec de la chaux grasse, les meilleurs ciments hydrauliques.

PHYSIQUE.

95. La *physique* est la science qui traite des corps et des forces qui les animent sans en altérer la forme.

96. Les corps sont composés d'*atomes* qui sont caractérisés par deux propriétés : l'étendue et l'impénétrabilité.

97. Dans l'état actuel de la science, on connaît cinquante-quatre espèces d'atomes à la surface de la terre (nº 188). Les atomes d'une même espèce doivent avoir nécessairement la même forme et la même grandeur. Chaque espèce d'atome porte le nom d'*élément*. L'ensemble des atomes existants dans l'univers est ce qu'on appelle *matière* ou *substance matérielle*.

98. Le mouvement est communiqué à cette substance inerte et sans pouvoir par cinq agents connus en physique sous les noms d'*attraction*, de *calorique*, de *magnétisme*, d'*électricité* et de *lumière*. On pourrait à cette liste ajouter un sixième agent, la *volonté* des êtres animés. Mais les cinq premiers seuls paraissent assujettis à des lois fixes et invariables. Aussi s'est-on borné à leur étude.

99. Les corps sont solides, liquides ou gazeux. Nous ne répèterons pas ce que nous en avons dit dans le chapitre second de ce livre (nos 4 et suivants). Ce n'est pas ici un traité de physique. Nous donnerons seulement quelques définitions, et les résultats les plus utiles de la théorie.

Attraction.

100. L'*attraction* est la force qui sollicite toutes les parties de la matière à se porter les unes vers les autres. Elle se nomme *gravitation* lorsqu'on la considère dans les corps célestes, *pesanteur* lorsqu'elle s'exercer entre la terre et les corps placés à sa surface, *attraction moléculaire*, *cohésion*, *affinité*, etc., quand elle a lieu au contact des corps ou entre les atomes d'un même corps.

101. De l'attraction entre les molécules des corps dépendent plusieurs propriétés parmi lesquelles il faut ranger la ductilité, la malléabilité, la ténacité des métaux, la compressibilité des gaz, etc.

102. — Ductilité des métaux. — La ductilité est la propriété qu'ont certains métaux de se réduire en fils en passant à la filière. Relativement à cette propriété on peut les ranger dans cet ordre décroissant : — Or — Argent — Platine — Fer — Cuivre — Zinc — Etain — Plomb — Nickel.

103. — Malléabilité des métaux. — C'est la propriété qu'ont certains métaux de se réduire en lames sous le choc du marteau ou la pression du laminoir. Les voici par ordre décroissant : — Or — Argent — Cuivre — Etain — Platine — Plomb — Zinc — Fer — Nickel.

104. — Ténacité des métaux. — La ténacité des métaux se mesure par les poids qu'ils peuvent supporter sans se rompre, lorsqu'ils sont réduits en fils d'un petit diamètre. Les métaux suivants, tirés en fils de 2 millimètres, se sont rompus sous les poids indiqués à la suite. — Fer, 249 kil. 659 — Cuivre, 137 k. 399. — Platine, 124 k. 000. — Argent, 85 k. 062. — Or, 68 k. 216. — Etain, 24 k. 200. — Zinc, 12 k. 720.

105. — Pesanteur spécifique des solides à la température ordinaire. *Nota :* L'unité est la pesanteur de l'eau distillée.

Platine laminé	22,069	Manganèse	6,850
— forgé	20,337	Antimoine	6,702
Or	19,257	Tellure	6,115
Iridium (au moins)	18,680	Arsenic	5,959
Tungstène	17,600	Titane	5,300
Mercure	13,368	Sodium	0,972
Palladium (écroui au marteau)	11,300	Potassium	0,865
— (laminé)	11,800	Diamant. De 3.500 à	3,550
Plomb	11,352	Anthracite	1,800
Argent	10,474	Houille	1,326
Bismuth	9,822	Charbon de terre (ordinaire)	1,240
Cobalt	8,538	Charbon de bois	0,600
Urane (environ)	9,000	— de sapin	0,400
Cuivre	8,895	— de liége	0,100
Cadmium	8,604	Soufre	0,990
Nickel	8,279	Phosphore	1,770
Fer (en barre)	7,788	Salpêtre	2,090
— (fondu)	7,207	Poudre de guerre	0,945
Molybdène	7,400	— de mine	0,800
Etain	7,291	Marbre. De 2.686 à	2,837
Zinc	6,861	Pierre à fusil	2,740

Pierre à bâtir. . . De 1.660 à	2,621	— de frêne.	0,845
Terre grasse mêlée de cailloux.	2,250	— d'orme rouge.	0,760
Argile mêlée de tuf.	1,950	— d'érable.	0,755
— (ordinaire).	1,930	— de pommier.	0,733
Terre mêlée de pierres.	1,900	— de sapin jaune. . . .	0,657
Briques et tuiles. . De 1.410 à	1,867	— de cèdre.	0,613
Sable humide.	1,850	— de tilleul.	0,604
— fort.	1,800	— de noyer.	0,600
Terre commune.	1,450	— d'orme blanc.	0,600
Plâtre.	1,228	— de châtaignier.	0,589
Chaux vive.	0,804	— d'osier.	0,543
Bois sec de gayac.	1,337	— de pin.	0,554
— d'ébène.	1,177	— d'aulne.	0,530
— de Brésil.	1,030	— de peupl. blanc d'Esp.	0,520
— de buis.	1,030	— de peuplier ordinaire.	0,383
— de chêne	0,857	— de liége.	0,240
— de hêtre.	0,852		

106. — Pesanteur spécifique des liquides, à la température ordinaire. *Nota :* L'unité est la pesanteur de l'eau distillée.

Eau distillée.	1,000	Vinaigre de vin.	1,011
— de pluie.	1,007	— distillé.	1,030
— de rivière.	1,009	Vin de Bourgogne.	0,953
— de mer.	1,030	Vins (moyenne).	0,992
— régale.	1,234	Huile de vitriol.	1,203
Acide sulfurique.	0,841	— essentielle de térébenthine	0,870
— nitrique.	1,217	— de lin.	0,932
Alcool.	0,792	— d'olive.	0,915
Ether sulfurique.	0,715		

107. — Pesanteur spécifique des gaz et des vapeurs, à la température 0° et sous la pression de 76 centimètres. *Nota :* L'unité est la pesanteur de l'air

Air.	1,000	Hydrogène bi-carburé.	0,985
Oxigène.	1,104	— proto-carburé.	0,580
Azote.	0,976	— per-phosphoré.	1,761
Hydrogène.	0,069	— proto-phosphoré. . .	1,214
Chlore.	2,470	— arsénié.	2,695
Cyanogène.	1,806	Vapeur d'iode.	8,611
Acide carbonique.	1,524	— de mercure.	6,976
Oxide de carbone	0,960	— d'éther hydriodique. . .	5,475
Protoxide d'azote.	1,520	— d'essence de térébenth.	5,013
Deutoxide d'azote.	1,039	— d'hydro-bi-carburé de chlore.	5,443
Deutoxide de chlore.	2,318		
Gaz hydriodique.	4,443	— nitreuse.	3,181
— fluorique silicé.	3,574	— de sulfure de carbone. .	2,645
— chloro-borique.	3,420	— d'éther sulfurique.	2,586
— chloro-carbonique.	3,399	— d'éther hydro-chlorique.	2,219
— fluo-borique.	2,371	— d'acide chloro-cyanique.	2,123
— sulfureux.	2,213	— d'alcool absolu.	1,613
— hydro-chlorique.	1,247	— d'acide hydro-cyanique.	0,948
— hydro-sulfurique.	1,191	— d'eau.	0,624
— ammoniacal.	0,597	— de carbone.	0,422

108. — Rapports des pesanteurs spécifiques. — Un décimètre cube ou un litre d'eau distillée pèse 1 kilogramme. — A la température 0 et à 0^m76 de pression un litre d'air pèse 1 gramme 2991 ou 0 kil. 0012991. On obtiendra donc les poids absolus des gaz et vapeurs en multipliant les nombres de la table précédente par l'un de ces deux derniers nombres.

109. — Compressibilité des gaz. — En général, le volume d'un gaz est réciproquement proportionnel à la pression qu'il supporte. Soient donc V et V′ deux volumes de la même quantité d'un même gaz, H et H′ les pressions correspondantes, on a toujours $HV=H'V'$. Cette loi a été trouvée rigoureusement vraie pour l'air, l'oxygène, l'hydrogène et l'azote, d'après des expériences poussées jusqu'à 27 atmosphères de pression; mais le chlore et les gaz composés ne la suivent que jusqu'à une certaine limite variable pour chacun d'eux et dépendante de la température. Au delà ils éprouvent par la pression des variations plus rapides que n'indique la loi, et passent à l'état liquide.

110. — Ecoulement des gaz. — Pour obtenir l'écoulement constant d'un gaz, il suffit de le soumettre à une pression constante. L'un des moyens employés consiste à introduire de l'eau animée d'une vitesse constante dans le vase qui contient le gaz. Le déplacement continu oblige le gaz à sortir par l'orifice qu'on a dû ménager, avec une vitesse uniforme.

111. La vitesse des gaz se calcule comme celle des liquides, au moyen de la formule $v=\sqrt{2gh}$. Supposons d'abord une colonne d'air entrant dans le vide à la suface de la terre. On sait qu'une colonne d'air de 7954 mètres de hauteur ayant partout la même densité que de l'air pris au niveau des mers fait exactement équilibre à la véritable colonne d'air à densité décroissante qui existe partout à la surface de la terre. En introduisant cette valeur $h=7954$ dans l'équation ci-dessus, ou obtiendra une vitesse $v=395$ mètres par seconde, pour l'écoulement de l'air dans le vide.

112. La vitesse d'un gaz quelconque entrant dans le vide dépend de sa densité comparée à celle de l'air, dans les mêmes circonstances de pression et de température. Si, par exemple, cette densité est double de celle de l'air, il est évident qu'il suffira d'une hauteur $\frac{7954}{2}$ pour contrebalancer le poids de l'air. En général, soit d la

densité d'un gaz, rapportée à celle de l'air prise pour unité, on aura $h = \frac{7954^{m.}}{d}$, et $v = \frac{395^{m.}}{\sqrt{d}}$.

113. En considérant l'expression $v = \sqrt{2g\frac{h}{d}}$, on s'aperçoit que, si la pression augmente, les quantités h et d s'accroissent en conservant toujours le même rapport : ce qui prouve que la vitesse de l'air ou d'un gaz quelconque dans le vide reste la même, quelle que soit la pression.

114. Lorsque l'écoulement n'a pas lieu dans le vide, la vitesse du gaz dépend de la différence entre sa pression et celle qui s'exerce à l'orifice. Considérons, par exemple, l'écoulement d'un gaz ou même d'un air comprimé dans l'air libre. Soit d sa densité prise dans les tables, $n\,d$ sa densité dans le vase qui le contient; ce gaz fera équilibre à n atmosphères. Or, comme l'extérieur contient une atmosphère, on aura $h = (n-1)\,7954$, d'où $v = \sqrt{2g\frac{(n-1)\,7954}{n\,d}}$

115. — Aérostats. — Les ballons sont formés d'une enveloppe de taffetas verni et se gonflent avec l'hydrogène, le plus léger de tous les gaz. Leur hémisphère supérieur est entouré d'un réseau très-serré, dont les fils descendent au dessous du globe et portent la nacelle. Quelques soupapes sont disposées au sommet du ballon; elles sont fermées par un ressort, et s'ouvrent, dans le besoin, à l'aide d'une corde qui descend dans la nacelle. Une ouverture enfin est pratiquée à la partie inférieure du globe, afin de donner entrée à l'hydrogène.

116. On ne doit jamais gonfler le ballon au point de départ, afin d'éviter la rupture qui aurait nécessairement lieu sans cette précaution. La force ascensionnelle doit être bornée à une différence de 4 à 5 kilogrammes dans l'équilibre.

117. Pour produire l'hydrogène, il faut environ 3 kil. de fer, 5 kil. d'acide sulfurique, et 30 kil. d'eau par mètre cube de gaz.

118. — Propagation du son. — Le son ne se propage pas dans le vide; il se transmet au moyen des vibrations des corps pondérables. Sa vitesse est uniforme. On appelle ondulation l'étendue de la colonne du corps propagateur, modifiée pendant une des vibrations du corps sonore, ou bien l'espace que parcourt le son pen-

dant une des vibrations de ce corps. Si donc on représente par v la vitesse du son, ou l'espace parcouru par le son en une seconde, et par t le temps d'une vibration, la longueur l d'une ondulation sera donnée par la formule $l = v\ t$ du mouvement uniforme. Si, de plus, on désigne par n le nombre des vibrations exécutées en une seconde, on aura $t = \frac{1}{n}$, et, par suite, $l = \frac{v}{n}$.

119. A la température 0° on a trouvé les nombres suivants pour les vitesses des sons dans les gaz. — Hydrogène, 1269 mètres. — Oxyde de carbone, 337. — Air, 333. — Hydrogène bi-carboné, 314. — Oxygène, 317. — Acide carbonique, 261.

120. La vitesse du son augmente avec l'accroissement de la température. Elle a été trouvée de 337^m, 18 à 6°, et de 340^m, 89 à 16°. — Elle est de 1435 mètres dans l'eau à 8°. — Quant à sa valeur dans les corps solides, celle dans l'air étant prise pour unité, on a trouvé les résultats suivants : étain, 7, 5.— Argent, 9.—Cuivre, 11. — Fer, acier, verre, 17. — Bois, de 11 à 17.

121. Force du vent. — Avec une vitesse de 1 mètre par seconde, le vent est à peine sensible. De 1 à 5 il est agréable. De 5 à 10 il est fort. De 10 à 20 il est très-fort. De 20 à 40, il engendre des tempêtes plus ou moins violentes. De 40 à 45, il abat les maisons et déracine les arbres.

Soit E l'effort exercé perpendiculairement par le vent sur une surface d'un mètre carré; v sa vitesse. On a, dans tous les cas possibles, $E = v \times o$, k. 1354.

122. Si le vent est oblique, soit ω l'angle d'incidence. D'après le principe de la décomposition des forces, on devrait avoir, pour l'effort exercé, E', la valeur suivante $E' = E \sin \omega = x \sin \omega \times o$, k. 1354. Toutefois, on croit que cette expression n'est applicable qu'entre certaines limites, par exemple entre $\omega = 25°$ et $\omega = 50°$.

Calorique.

123. Le *calorique* est un fluide extrêmement subtil, invisible, éminemment élastique, impondérable, capable, quand il est libre, de se mouvoir sous forme de rayons, à la manière de la lumière; qui tend à se mettre en équilibre dans tous les corps, les pénètre plus ou moins facilement, les dilate, les décompose, les fait passer de l'état solide à l'état liquide, de l'état liquide à l'état gazeux;

qui peut s'en séparer, et les ramener par là de l'état gazeux à l'état liquide, et de celui-ci à l'état solide; enfin, qui possède la propriété de se combiner en différentes proportions avec chacun d'eux, pour les élever à la même température.

124. Thermomètres. — On se sert de thermomètres à mercure, à alcool, à air ou gaz, et des pyromètres à argile pour mesurer le calorique.

Dans les thermomètres à mercure (chap. II, n. 107), le point le plus bas correspond à la température de la glace fondante; le plus élevé à celle de l'ébullition de l'eau. Le thermomètre centigrade est divisé en 100 degrés entre ces deux points, celui de Réaumur en 80 degrés. Dans le thermomètre de Fahrenheit, on marque 32 degrés au point de la glace fondante, 212 au point de l'eau bouillante, et on divise l'intervalle en 180 parties.

Ainsi : 1° Centig. $= \frac{4}{5}$ Réaum. $= \frac{9}{5}$ Fahr.
1° Réaum. $= \frac{5}{4}$ Centig. $= \frac{9}{4}$ Fahr.
1° Fahr. $= \frac{5}{9}$ Centig. $= \frac{4}{9}$ Réaum.

124. Les thermomètres à *alcool* sont divisés comme ceux à mercure, et servent à mesurer les températures inférieures à la congélation de ce métal. On introduit, dans les thermomètres à *air* ou à *gaz*, une goutte d'acide sulfurique coloré avec de l'indigo. Cette goutte, en s'élevant plus ou moins, indique le degré de chaleur. On se sert de ce thermomètre pour apprécier de très-petites variations de température.

125. Les *pyromètres* de Wedgwood sont construits sur le principe du retrait qu'éprouve l'argile par l'action de la chaleur. Cet instrument consiste en deux règles de cuivre de 0 m.60 de longueur, légèrement inclinées entre elles, et fixées invariablement sur une plaque de même métal. L'une des règles est divisée en 240 parties, qui forment les degrés du pyromètre. Pour connaître la température d'un fourneau, on y place un petit cylindre d'argile dans un creuset fermé, on l'y laisse jusqu'à ce qu'il en ait pris la température, on le retire ensuite, et, après son refroidissement, on le fait glisser autant que possible entre les règles. La division à laquelle il parvient indique la température du fourneau. Les indications ne peuvent être comparables qu'autant que les cylindres sont formés de la même argile, et qu'ils sont parfaitement identiques en volume. Ceux qu'on emploie s'enfoncent à la division zéro lors-

qu'ils sont portés à une température de 598° cent. Selon Culmann, de 580° cent.; selon Thénard, 1° pyr. = 72° centigrade.

126. Rayonnement. — Le *calorique rayonnant* est celui qui se transmet à distance d'un corps à un autre, à travers le vide, l'éther, les gaz ou les autres corps transparents. Le calorique traverse les corps transparents sans les échauffer sensiblement; il se propage en ligne droite; sa vitesse est excessive et peut être comparée à celle de la lumière (environ 80,000 lieues par seconde); son intensité est réciproquement proportionnelle au carré de la distance; elle diminue selon l'inclinaison plus ou moins forte des rayons sur la surface échauffée.

127. Un corps placé dans le vide se refroidit par rayonnement; placé dans l'air, il se refroidit en outre par son contact avec ce fluide qui se renouvelle à chaque instant à sa surface. Un thermomètre à mercure, placé près d'une source de chaleur, s'élève jusqu'à une certaine limite; au point d'arrêt, le calorique que perd le thermomètre, devenu stationnaire, est évidemment égal à celui qu'il reçoit de la source. Le nombre de degrés du thermomètre, à ce point, peut donc servir à mesurer l'*intensité* du calorique du corps soumis à l'expérience.

128. Réflexion. — Le calorique se réfléchit sur les surfaces polies comme la lumière, et d'après les mêmes lois. Les corps ont un pouvoir réflecteur plus ou moins grand. Ainsi, cuivre jaune, 100; — argent, 90; — étain, 80; — acier, 70; — plomb, 60; — encre de Chine, 15; — verre, 10; — huile, 5; — eau et noir de fumée, 0. — Avant de se réfléchir, le calorique pénètre dans les corps jusqu'à une profondeur d'un millième de pouce au dessous de la surface.

129. Réfraction. — Les rayons caloriques éprouvent une *déviation* ou *réfraction* en passant d'un milieu dans un autre. En les présentant à une lentille, on peut les concentrer sur un foyer qui coïncide avec celui des rayons lumineux.

130. — Pouvoirs absorbans et émissifs. — Les corps, en général, *absorbent* ou retiennent le calorique qui se réfracte dans leur masse. Ce pouvoir absorbant varie selon leur nature. Ainsi, noir de fumée et eau, 100; — verre poli, 90; — encre de Chine, 88; — Plomb, 19; — étain, argent, cuivre, 12. — Les corps *émettent* ou laissent échapper le calorique par rayonnement. Ce pouvoir *émissif* varie dans la même proportion que le pouvoir absorbant, et dans les mêmes corps peut être exprimé par les mêmes nombres.

131. Refroidissement des corps dans le vide. — On appelle vitesse de refroidissement la perte de chaleur faite pendant une minute par le corps observé. Soit v cette vitesse, t l'excès de température du corps sur l'enceinte ou le milieu environnant, θ la température de l'enceinte, $a = 1,0077$, m un nombre variable d'un corps à un autre et constant à toutes les températures, on a, pour l'équation de la vitesse du refroidissement, $v = m\, a^{\theta}\, (a^{t} - 1)$.

132. — Conductibilité pour le calorique. — Elle n'est pas égale dans tous les corps. Sous le rapport de la conductibilité, ils peuvent se classer dans cet ordre : or, 10000 ; — platine, 9810 ; argent, 9730 ; — cuivre, 8932 ; — fer, 3743 ; — zinc, 3638 ; — étain, 3039 ; — plomb, 1796 ; — marbre, 236 ; — porcelaine, 122 ; — terre à briques, 114. — Puis viennent par ordre le verre, le bois sec, le charbon, la soie, la plume, l'édredon, le charbon pilé, le sable, et généralement tous les corps réduits en filamens ou en poussière.

133. Les liquides et les fluides élastiques sont très-mauvais conducteurs du calorique. La masse ne parvient à s'échauffer que parce que les parties les plus voisines du corps chaud se dilatent et cèdent la place à des parties non encore échauffées. Si l'on chauffe de manière à empêcher les courants, on s'aperçoit que la conductibilité est presque nulle.

134. La capacité calorifique ou la *chaleur spécifique* d'un corps est la quantité de calorique nécessaire pour faire varier d'un degré centigrade la température de l'unité de poids de ce corps. Les capacités croissent avec lestempératures ; ainsi entre 0° et 100° elles sont moindres qu'entre 100° et 200° ; mais elles sont d'ailleurs égales entre 0° et 100°, etc. — Elles varient aussi avec les pressions des gaz dans lesquels se trouvent plongés les corps.

135. *Capacités moyennes* entre 0° et 100° : — eau, 1 ; — plomb, 0,0283 ; — or, 0,0298 ; — mercure, 0,0330 ; — platine, 0,0335 ; — argent, 0,0557 ; — tellure, 0,0912 ; — zinc, 0,0927 ; — cuivre, 0,0940 ; — fer, 0,1098 ; — verre, 0,1770 ; — soufre, 0,1880.

Capacités moyennes entre 0° et 300° : — mercure, 0,0350 ; — platine, 0,355 ; — argent, 0,0611 ; — zinc, 0,1013 ; — cuivre, 0,1015 ; — fer, 0,1218 ; — verre, 0,1900.

Capacités calorifiques des gaz. — Acide carbonique, 0,2210 ; — oxygène, 0,2361 ; — air, 0,2669 ; — azote, 0,1754 ; — oxyde de carbone, 0,2884 ; — hydrogène, 3,2936 ; — hydrogène bicarboné, 0,4207 ; — vapeur d'eau, 0,8470.

136. — Mélanges réfrigérants. — Le mélange de 1 de neige ou glace pilée et 1 de sel marin fait descendre la température de.... 0° à — 17° — de 5 de neige ou glace pilée et 2 de sel marin... de.... 0° à — 24° — de 1 d'eau, 1 de nitrate d'amur, et 1 de carbonate de soude... de.... 10° à — 19° — de 1 de neige ou glace pilée et 1 d'acide sulfurique étendu, de... — 6° à — 15° — de 8 de neige ou glace pilée et 10 d'acide sulfurique étendu, de... — 55° à — 68°.

137. — Dilatation. — Tous les corps exposés à l'action de la chaleur se dilatent. Cette dilatation dépend 1° du volume du corps; 2° de la température immédiate à laquelle on le considère; 3° de la température finale à laquelle on le porte.

Les dilatations en *longueur* des corps exposés d'abord à la température 0°, puis à celle de 100°, sont exprimées par les fractions suivantes: (la longueur de chaque corps étant limitée)

	D'APRÈS	
	Laplace et Lavoisier.	Dalton et Davy.
Zinc	0.00000	0.00296
Plomb	0.00285	0.00000
Etain fin	0.00217	0.00278
Argent fin	0.00191	0.00238
Cuivre jaune	0.00188	0.00180
Cuivre rouge	0.00172	0.00170
Or de départ	0.00147	0.00194
Acier trempé	0.00000	0.00112
Fer doux forgé	0.00122	0.00126
Acier non trempé	0.00108	0.00000
Platine	0.00086	0.00087
Verre de Saint-Gobain	0.00089	0.00083
Flint-glass anglais	0.00081	0.00000

Pour avoir la dilalation correspondante à un degré, on devra prendre la centième partie des nombres ci-dessus. La dilatation en surface s'exprime par des nombres doubles; celle en volume par des nombres triples.

Soit D la dilatation linéaire pour un degré d'augmentation de température; V et V′ deux volumes du même corps correspondants à t et t′ degrés de température; on aura $V' = V \{1 + (1 + 3D)(t' - t')\}$.

138. Depuis zéro jusqu'à 100°, le mercure se dilate, en volume, de 0,01808 $= \frac{100}{5550}$. — L'eau de 0,04330 $= \frac{1}{23}$; saturée de sel marin de $\frac{1}{20}$. — L'alcool de 0.11000 $= \frac{1}{9}$. — L'acide sulfurique de $\frac{1}{17}$. — L'huile d'olive et de lin de $\frac{1}{13}$. — L'essence de térébenthine de $\frac{1}{14}$.

Les dilatations du mercure sont uniformes pour chaque degré, et égales à $\frac{1}{5550}$ de son volume à 0°. Celles des autres liquides varient d'un degré à un autre.

Pour chaque degré centigrade, un gaz *quelconque* augmente uniformément de 0,00375 de son volume à zéro. Cette uniformité a été constatée par l'expérience jusqu'à 300 degrés.

139. La fonte, le bismuth et l'eau se dilatent par exception en se solidifiant. Le maximum de densité de l'eau a lieu à une température de 4°, 1 centigrades. Sa dilatation en se solidifiant peut aller jusqu'au septième de son volume. C'est à cette cause que sont dues les dégradations de certaines pierres par la gelée, et l'action souvent destructive du froid sur les plantes.

140. — Fusion des corps. — Un corps solide se fond toujours ou passe à l'état liquide à la même température. Cette température varie pour chaque corps; elle reste constante pendant la fusion. Le platine, le palladium, le rhodium.... la chaux, la silice, la porcelaine dure, ne se fondent qu'à l'aide de fortes lentilles ou du chalumeau à gaz oxygène et seulement en très-petite quantité. — Le manganèse, le fer, le cobalt, le nickel, le plâtre, la poterie commune, à la plus haute température des fourneaux, de 180° à 160° du pyromètre de Wedgwood. — L'or à 32° p. — Le cuivre à 27° p. — L'argent à 22° p. — Le verre, les chlorures de calcium, de potassium et de sodium, l'antimoine, le zinc, le salpêtre, à la température rouge, de 430° à 350° environ. — Le plomb à 260°. — Le bismuth à 238°. — L'étain à 213°. — Le mercure à 38°. — L'alliage de 8 d'étain et 1 de bismuth à 200°. — Celui de 1 d'étain, 1 de bismuth à 141°. — Celui de 3 d'étain, 1 de plomb à 168°. — Celui de 3 d'étain, 2 de plomb, 5 de bismuth, à 100°. — Le soufre à 108°. — La cire à 60°; — Blanche à 68°. — Le suif à 33°.3. — L'huile de térébenthine à — 10°.

141. — Vaporisation. — La plupart des liquides se changent en *vapeurs* à une certaine température qui est constante pour chacun d'eux sous pression déterminée. Un liquide entre en ébullition dès que sa vapeur peut faire équilibre à la pression extérieure. Dans ce changement d'état, il y a absorption de calorique.

142. Sous la pression de 0,76, l'éther sulfurique entre en ébullition à 37°, 50 cent. — L'ammoniaque à 60°. — L'alcool à 78°,8. — L'eau pure à 100°; saturée de sel à 106°, 8. — L'acide nitrique à 120°. — L'huile de térébenthine à 273°. — L'acide sulfurique à 310°. — L'huile de lin à 315°. — Le mercure à 348°.

143. — TENSION DES VAPEURS. — Les gaz permanents comme l'air, l'hydrogène, peuvent à une température déterminée prendre une tension indéfiniment croissante, si l'on diminue indéfiniment leur volume. Il n'en est pas de même des vapeurs. Elles sont à chaque température susceptibles d'un maximum de tension qu'il est impossible de leur faire dépasser. C'est-à-dire que la quantité de vapeurs augmente ou diminue en proportion de l'espace qui lui est offert. Le reste de la vapeur passe à l'état liquide ou redevient vapeur suivant la circonstance.

144. — LIQUÉFACTION DES GAZ. — Lorsqu'une vapeur se liquéfie, elle dégage tout le calorique qu'elle avait absorbé en se formant. Ce calorique est considérable. Ainsi un gramme de vapeur d'eau, dégage en se liquéfiant une quantité de calorique suffisante pour élever de 1° une masse d'eau de 543 grammes.

145. On est parvenu à liquéfier quelques gaz en abaissant leur température, et en les soumettant à une forte pression. Ainsi le chlore se liquéfie à une température de 15° 5 cent. et sous la pression de 4 atmosphères. — L'acide hydrochlorique, temp. — 16°, atm. 20... ou temp. 8°, atm. 40. — L'acide hydrosulfurique temp. — 16°, atm. 14... ou temp. 8°, atm. 17. — L'acide sulfureux, temp. 7°, atm. 2. — L'acide carbonique, temp. — 11°, atm. 20... ou temp. 0°, atm. 36. — Protoxyde d'azote, temp. 0°, atm. 44... ou temp. 7°, atm. 51. — L'ammoniaque, temp. 0°, atm. 44... ou temp. 10°, atm. 6, 50. — Le cyanogène, temp. 7°, atm. 3,6.

Lumière.

146. Notre principale source de lumière est le soleil. D'après la théorie de Newton elle parvient à nos yeux par émission. Descartes pensait au contraire qu'elle est produite par les vibrations communiquées par l'agitation de la surface solaire à une substance subtile qui remplit l'univers. Une foule de phénomènes récemment observés ne purent s'expliquer que par cette hypothèse. Aussi est-elle aujourd'hui adoptée par tous les savants.

147. La lumière a une vitesse d'environ 80,000 lieues par se-

conde ; elle emploie 8′ 13″ pour venir du soleil à nous. — Son intensité est en raison inverse du carré des distances.

148. Les rayons lumineux se réfléchissent sur un corps poli, en faisant un angle d'*incidence* égal à l'angle de *réflexion*.

149. Ils se réfractent en éprouvant, en général, une déviation quand ils passent d'un milieu dans un autre, sans être perpendiculaires à la surface de séparation des deux substances. La réfraction est soumise aux deux lois suivantes : 1° le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction sont dans un rapport constant pour les mêmes substances, quelle que soit l'inclinaison du rayon lumineux ; 2° le rayon réfracté ne sort jamais du plan d'incidence. Le rapport des deux sinus se nomme l'*indice* de réfraction. Pour le verre et l'air il est égal à $\frac{3}{2}$ quand la lumière passe de l'air dans le verre, et à $\frac{4}{3}$ quand elle passe de l'air dans l'eau.

150. Tableau des *indices* de réfraction de quelques substances.

CORPS SOLIDES ET LIQUIDES.		CORPS GAZEUX à la température 0, et sous la pression de 0.76.	
Chromate de plomb	2.974	Air atmosphérique	1.000294
Diamant	2.755	Oxigène	1.000272
Phosphore	2.224	Hydrogène	1.000138
Soufre	2.148	Chlore	1.000772
Verre commun	1.550	Azote	1.000300
Flint-glass	1.576	Acide carbonique	1.080449
Crow-glass	1.534	Acide hydrochlorique	1.000449
Cristallin	1.384	Ammoniac	1.000385
Humeur vitrée	1.339		
Humeur aqueuse	1.337		
Eau	1.336		
Alcool	1.374		
Ether	1.358		

151. Soit *n* l'indice de réfraction d'un corps, la quantité n^2 1 est ce qu'on appelle sa *puissance réfractive*.

152. Tableau des puissances réfractives de quelques gaz à la même température et sous la même pression, celle de l'air étant prise pour unité.

Air atmosphérique	1	Acide hydrochlorique	1.527
Oxigène	0.924	Oxide de carbone	1.157
Hydrogène	0.470	Acide carbonique	1.526
Azote	1.020	Cyanogène	2.832
Chlore	2.623	Gaz hydrogène bi-carboné	2.302
Protoxide d'azote	1.710	Gaz hydrogène proto-carboné	1.504
Deutoxide d'azote	1.03	Ether hydro-chlorique	3.72

Acide hydro-cyanique........	1.531	Acide sulfureux.............	2.260
Ammoniaque................	1.309	Ether sulfurique............	5.197
Chlor-oxi-carbonique.........	3.936	Sulfure de carbone..........	5.110
Hydrogène sulfuré............	2.187	Hydrogène proto-phosphoré...	2.682

153. Le *pouvoir réfringent* d'un corps est le rapport de sa puissance réfractive à sa densité. Les corps les plus combustibles sont en même temps les plus réfringents. Tels sont l'hydrogène, le phosphore, le soufre et le diamant.

154. On donne le nom de *lentilles* à des corps diaphanes, terminés par deux portions de sphère, ou par une portion de sphère combinée avec une surface plane. On distingue les lentilles en *convergentes* et *divergentes*.

155. On comprend parmi les lentilles *convergentes* les lentilles *bi-convexes*, les lentilles *plan-convexes* et les *menisques convergents*. Les premières sont formées de deux surfaces sphériques convexes vers les objets extérieurs, les secondes d'une surface plane et d'une surface convexe, et les troisièmes de deux surfaces sphériques, l'une convexe, l'autre concave, le rayon de la surface concave étant plus grand que celui de la surface convexe.

156. On distingue les lentilles *divergentes* en lentilles *bi-concaves*, lentilles *plan-concaves* et *menisques divergents*. Les premières sont formées de deux surfaces concaves, les secondes d'une surface concave et d'une surface plane, les troisièmes enfin d'une surface concave et d'une surface convexe, le rayon de la première étant plus petit que celui de la dernière.

157. Les *presbytes* doivent se servir de verres *bi-convexes* ou *menisques convergents*, et les *myopes* de verres *bi-concaves* ou *menisques divergents*.

158. Le *foyer* d'une lentille est le point de l'axe où tous les rayons lumineux, après s'être réfractés, viennent se réunir. Sa distance au point le plus rapproché de la surface de la lentille se nomme *distance focale*.

159. Les *lunettes* se composent de deux ou de plusieurs lentilles. On nomme *oculaire* celle par laquelle on regarde, et *objectif* celle qui est tournée vers l'objet observé.

160. Si, après avoir fait passer un rayon lumineux à travers un prisme triangulaire, on la reçoit sur une surface blanche, on obtient ce qu'on appelle un *spectre solaire*, c'est-à-dire un assemblage

éclatant de toutes les couleurs depuis le rouge jusqu'au violet. On en conclut 1° qu'un rayon lumineux blanc se compose de rayons de toutes les couleurs; 2° qu'il y a sept couleurs principales qui se présentent dans cet ordre au spectre solaire; le *rouge*, l'*orangé*, le *jaune*, le *vert*, le *bleu*, l'*indigo*, le *violet*; 3° que les rayons les plus réfrangibles sont les violets, et les moins réfrangibles, les rouges; 4° que le *blanc* est la réunion de toutes les couleurs, et que le *noir* en est l'absence.

161. La propagation de la lumière par les vibrations de l'éther donne naissance à des ondes lumineuses analogues à celles qui ont lieu dans l'eau, lorsqu'on y laisse tomber un corps. Partout où l'eau s'élève, il y a onde croissante; partout où elle s'abaisse, onde décroissante. Si on jette un corps dans le voisinage, il forme une autre série d'ondes croissantes et décroissantes. Sur chaque point où deux ondes croissantes se rencontrent, l'effet est doublé; sur tout autre où une onde croissante se confond avec une onde décroissante, l'effet est détruit, si les ondes sont égales.

162. Pareille chose a lieu pour la lumière. Deux rayons divergents, partis d'un même point, reçus sur deux miroirs et réfléchis sur un même point d'un écran, doublent l'effet de leur lumière, si les distances sont parfaitement égales. Que l'on fasse ensuite mouvoir très-peu l'un des miroirs au moyen d'une vis, le point lumineux sur l'écran disparaîtra. En avançant encore le même miroir d'une quantité égale, le point lumineux reparaîtra. Ce phénomène se nomme *interférence*. En mesurant les distances toutes égales dont il faut avancer le miroir pour qu'il soit produit, on les trouve d'un demi-millième de millimètre. D'où l'on doit conclure que la longueur de l'onde lumineuse est d'un millième de millimètre pour la lumière blanche. Cette longueur varie avec chaque couleur, comme les longueurs des ondes sonores, mais dans des limites beaucoup plus restreintes.

163. Le son parvenant à notre ouie par les vibrations de l'air, comme la lumière à nos yeux par celles de l'éther, il s'ensuit que les équations relatives à la propagation du son (n. 118) s'appliquent également à celle de la lumière.

Le millimètre étant l'unité, on trouve les nombres suivants pour les valeurs de l.

	mm		mm
Violet.	0.000423	Jaune.	0.000551
Indigo.	0.000449	Orangé.	0.000583
Bleu.	0.000475	Rouge.	0.000620
Vert.	0.000521		

De ce tableau, et de la formule $n = \frac{v}{l}$, on déduit facilement le nombre de vibrations exécutées en une seconde par une couche d'éther, en sachant d'ailleurs que la vitesse de propagation de la lumière est à peu près de 319 millions de mètres. Si l'on considère, par exemple, les rayons rouges, on trouve que ce nombre dépasse 514 millions de millions.

Electricité.

164. On suppose que le fluide électrique est composé de deux fluides différents, savoir: le *fluide vitré* ou *positif*, le *fluide résineux* ou *négatif*. Ces fluides sont impondérables, éminemment subtils et élastiques, comme l'éther, le calorique, la lumière et le fluide magnétique. Tant qu'ils sont combinés ensemble, ils ne manifestent leur présence d'aucune manière; mais aussitôt qu'ils se séparent et deviennent libres, ils donnent aux corps qui les recèlent, ou à la surface desquels ils se trouvent, la propriété de s'attirer ou de se repousser.

165. Les corps animés de la même électricité se repoussent; ils s'attirent au contraire s'ils sont animés d'une électricité différente. Ces effets ont lieu lors du contact, et suivant la loi de la raison inverse du carré des distances.

166. Certains corps perdent facilement leur électricité, d'autres la retiennent. On a classé sous ce rapport tous les corps en corps *conducteurs* ou *an-électriques* et corps *non-conducteurs* ou *idio-électriques*.

Les principaux corps *conducteurs* sont, par ordre : les métaux, le charbon bien calciné, les dissolutions acides, alkalines et salines, les animaux, les végétaux, l'eau pure, le charbon ordinaire, etc.

Les principaux corps *non-conducteurs* sont: la résine laque, l'ambre, le soufre, le verre, le diamant, les plumes, le bois desséché, les pierres, les huiles, les oxydes métalliques, l'air et les fluides élastiques.

167. L'électricité est produite ou manifestée par le frottement et même par la percussion, la chaleur, les actions chimiques, etc. Elle s'accumule à la surface des corps où elle forme une couche infiniment mince, retenue par l'air. Si l'on fait le vide, le fluide

se dissipe et abandonne le corps. Si le corps a la forme sphérique, le fluide offre partout la même intensité; mais s'il a une forme alongée, le fluide s'accumule vers les deux extrémités, et porte de préférence vers l'extrémité la moins arrondie ou la plus aiguë.

168. Deux corps de différente nature, mis en contact, développent de l'électricité. L'un s'électrise positivement et l'autre négativement. C'est sur cette propriété qu'est fondée la *pile* de Volta, si utile aux chimistes pour faire l'analyse de certains corps. Une pile se compose d'un certain nombre d'éléments. Chaque élément est formé d'une *paire* de disques ronds ou rectangulaires en *zinc* et en *cuivre*, soudés ensemble. On sépare chaque élément par un carton ou un morceau de drap, et lorsqu'on veut faire agir la pile avec énergie, on la dispose horizontalement et on la trempe tout entière dans une eau chargée d'acide nitrique, mélangée d'un peu d'acide fulfurique.

Les choses étant ainsi disposées, il arrive 1° que, dans chaque élément, le zinc et le cuivre se trouvent dans des états d'électricité différant d'une unité; 2° que, d'un élément à l'autre, le cuivre et le zinc ont le même degré d'électricité; 3° que, si la pile est isolée, la somme de toutes les électricités est égale à zéro.

Si les disques sont en nombre pair, n marquant ce nombre;

L'électricité du premier en cuivre exprimée par $-\frac{n}{4}$.

Celle du dernier en zing par. . . . . . . $+\frac{n}{4}$.

Celle du second en zinc par. . . . . . . $-\frac{n}{4}-1$.

Celle de l'avant-dernier en cuivre par. . . $+\frac{n}{4}+1$. . . etc. . .

Si les disques sont en nombre impair :

L'électricité du premier en cuivre est exprimée par. . .

$-\frac{(n+1)(n-1)}{4n}$.

Celles du deuxième en zinc et du troisième en cuivre, par. . .

$-\frac{n+1)(n-1)}{4n}+1$.

De ce tableau, et de la formule $n = \frac{v}{l}$, on déduit facilement le nombre de vibrations exécutées en une seconde par une couche d'ether, en sachant d'ailleurs que la vitesse de propagation de la lumière est à peu près de 319 millions de mètres. Si l'on considère, par exemple, les rayons rouges, on trouve que ce nombre dépasse 514 millions de millions.

Electricité.

264. On suppose que le fluide électrique est composé de deux fluides différents, savoir : le *fluide vitré* ou *positif*, le *fluide résineux* ou *négatif*. Ces fluides sont impondérables, éminemment subtils et élastiques, comme l'ether, le calorique, la lumière et le fluide magnétique. Tant qu'ils sont combinés ensemble, ils ne manifestent leur présence d'aucune manière; mais aussitôt qu'ils se séparent et deviennent libres, ils donnent aux corps qui les contiennent, ou à la surface desquels ils se trouvent, la propriété de s'attirer ou de se repousser.

265. Les corps animés de la même électricité se repoussent; ils s'attirent au contraire s'ils sont animés d'une électricité différente. Ces effets ont lieu hors du contact, et suivant la loi de la raison inverse du carré des distances.

266. Certains corps perdent facilement leur électricité, d'autres la retiennent. On a classé sous ce rapport tous les corps en corps *conducteurs* ou *an-électriques* et corps *non-conducteurs* ou *idio-électriques*.

Les principaux corps *conducteurs* sont, par ordre : les métaux, le charbon bien calciné, les dissolutions acides, alkalines et salines, les animaux, les végétaux, l'eau pure, le charbon ordinaire, etc.

Les principaux corps *non-conducteurs* sont : la résine laque, l'ambre, le soufre, le verre, le diamant, les plumes, le bois desséché, les pierres, les huiles, les oxydes métalliques, l'air et les fluides élastiques.

267. L'électricité est produite ou manifestée par le frottement et même par la percussion, la chaleur, les actions chimiques, etc. Elle s'accumule à la surface des corps où elle forme une couche extrêmement mince, retenue pa[illegible]

se dissipe et abandonne le corps. Si le corps a la forme sphérique, le fluide offre partout la même intensité; mais s'il a une forme alongée, le fluide s'accumule vers les deux extrémités, et sorte de préférence vers l'extrémité la moins arrondie ou la plus aiguë.

168. Deux corps de différente nature, mis en contact, développent de l'électricité. L'un s'électrise positivement et l'autre négativement. C'est sur cette propriété qu'est fondée la *pile de Volta*, si utile aux chimistes pour faire l'analyse de certains corps. Une pile se compose d'un certain nombre d'éléments. Chaque élément est formé d'une *paire* de disques ronds ou rectangulaires en *zinc* et en *cuivre*, soudés ensemble. On sépare chaque élément par un carton ou un morceau de drap, et lorsqu'on veut faire agir la pile avec énergie, on la dispose horizontalement et on la trempe tout entière dans une eau chargée d'acide nitrique, mélangée d'un peu d'acide sulfurique.

Les choses étant ainsi disposées, il arrive 1° que, dans chaque élément, le zinc et le cuivre se trouvent dans des états d'électricité différant d'une unité; 2° que, d'un élément à l'autre, le cuivre et le zinc ont le même degré d'électricité; 3° que, si la pile est isolée, la somme de toutes les électricités est égale à zéro.

Si les disques sont en nombre pair, n marquant ce nombre;

L'électricité du premier en cuivre exprimée par $-\frac{n}{4}$.

Celle du dernier en zing par. . . . . . . $+\frac{n}{4}$.

Celle du second en zinc par. . . . . . . $-\frac{n}{4}-1$.

Celle de l'avant-dernier en cuivre par. . . $+\frac{n}{4}+1$. . . etc. . .

Si les disques sont en nombre impair :

L'électricité du premier en cuivre est exprimée par

$$-\frac{(n+1)(n-1)}{4n}.$$

Celles du deuxième en zinc et du troisième en cuivre

$$-\frac{(n+1)(n-1)}{4n}+1$$

Celles du quatrième en zinc et du cinquième en cuivre, par. . .
$-\frac{(n+1)(n-1)}{4n}+2.$

Et ainsi de suite en ajoutant toujours une unité.

Si, au lieu d'isoler complètement la pile, on fait communiquer le premier disque en cuivre avec le sol, son électricité sera né-nécessairement zéro, et la série des électrisés des disques deviendra.... o, + 1, + 1, + 2, + 2, + 3, + 3,.... etc....

Si au contraire on fait communiquer le dernier disque en zinc avec le sol, la série devient à partir de ce disque....o, — 1, — 1, — 2, — 2, — 3, — 3,..... etc....

169. La quantité de fluide électrique qui passe par la pile paraît être proportionnelle à la surface des plaques; mais les effets chimiques dépendent surtout de la tension qui croît elle-même avec le nombre d'éléments.

Magnétisme.

170. On sait que ce nom sert à exprimer la propriété qu'ont certains corps nommés aimants d'attirer le fer. La pierre d'aimant se trouve en abondanee dans les mines de fer; elle est composée de fer et d'oxygène. L'acier dont on forme les aimants artificiels est composé de fer et de carbonne. Les aimants agissent dans les circonstances les plus ordinaires sur le fer, le nickel et le cobalt. Toutefois, par des expériences délicates, on s'est assuré qu'ils avaient une action faible mais certaine sur tous les corps.

171. On donne ordinairement aux aimants la forme d'un barreau. La force magnétique n'y a pas la même intensité sur tous les points. Vers le milieu elle est nulle, et va en s'accroissant vers les extrémités, où elle est à son maximum, en deux points qu'on appelle pôles. Dans les barreaux de 0^m 17 et au dessus, les pôles sont situés sur l'axe du barreau à environ 0^m 04 des extrémités. Dans les barreaux plus courts, cette distance est environ le sixième de la longueur totale.

172. Les pôles des aimants, tout en agissant de la même manière sur le fer, agissent les uns sur les autres d'une manière contraire. Les uns s'attirent, les autres se repoussent, et du reste agissent toujours de même dans les mêmes circonstances. Dans chaque aimant, il y a donc deux pôles de *noms* contraires, en sorte que, si l'un est *positif*, l'autre sera *négatif*.

173. Si l'on coupe un aimant en deux, les pôles de noms et d'actions contraires se manifestent dans chaque fraction comme dans l'aimant entier.

174. La terre peut être considérée comme un aimant, car une aiguille aimantée, librement suspendue sur un pivot, se dirige d'elle-même dans la direction du nord.

175. Les courants électriques agissent sur les corps aimantés, ce qui fait soupçonner que les fluides électrique et magnétique pourraient bien n'être que des modifications d'une même substance.

176. Le chapitre III de ce livre contient diverses données relatives à l'aiguille aimantée, qu'il est inutile de répéter ici.

CHIMIE.

177. La chimie s'occupe des forces qui réunissent ou séparent les molécules de la matière, et elle recherche les propriétés des corps qui en résultent.

178. Sous le rapport chimique, les corps se divisent en *éléments* ou *corps* simples et en *corps composés*.

Les corps *simples* sont ceux dont on ne peut extraire qu'une sorte de matière, à quelque opération chimique ou mécanique qu'on les soumette. Les corps *composés* au contraire se décomposent en plusieurs éléments différents. Cependant la combinaison des éléments y est si également répartie, qu'on retrouve toujours le même nombre en même proportion, dans chaque partie du composé, quelque petite qu'elle soit.

179. On considère tous les corps comme composés d'un certain nombre de *particules* identiques entre elles. Dans les corps composés, chaque particule est formée, en certaines proportions, de la réunion des atomes ou molécules des corps combinés. Ces particules reçoivent le nom d'*atomes intégrants*; les atomes qui les forment s'appellent *atomes constituants*. Dans les corps simples, l'atome intégrant se confond évidemment avec l'atome constituant.

180. Tous les corps tendent à se combiner. Mais cette tendance est plus ou moins prononcée selon les corps mis en présence, ou les circonstances dans lesquelles ils se trouvent placés. La force,

quelle qu'elle soit, qui tend à unir les corps se nomme *attraction moléculaire* ou *atomique*. Elle prend plus particulièrement le nom de *cohésion* entre des atomes de même nature, et d'*affinité* entre des atomes de nature différente.

181. On a remarqué que deux mêmes corps pouvaient se combiner en diverses proportions, mais qu'alors ces proportions elles-mêmes étaient entre elles dans des rapports simples. Ainsi lorsque le corps A s'est combiné avec le corps B dans un rapport que l'on puisse exprimer par A : B, s'il existe d'autres combinaisons, elles seront comprises dans la série de rapports suivants : A : 2 B, A : 3 B, A : 4 B, A : 5 B ; et quelquefois, mais plus rarement : 2 A : 3 B, et plus rarement encore : 2 A : 5 B, ou même 2 A : 7 B.

182. De quelle manière les atomes sont-ils liés entre eux ? quelle est la disposition des atomes constituants dans les atomes intégrants ? C'est un point qui prête à toutes les controverses possibles et où l'imagination peut se donner librement carrière. Des raisons physiques font croire que les atomes élémentaires sont étendus, impénétrables, indivisibles, d'une forme déterminée, la même pour chaque élément. On croit aussi que non seulement dans les gaz, mais dans les liquides et même dans les solides, les atomes intégrants sont séparés par des distances immenses, si on les compare à la petitesse du diamètre de chaque atome. Mais en est-il de même, quoique dans un ordre inférieur de distance, des atomes constituants, par rapport au diamètre entier de la molécule intégrante ? ou bien ces atomes sont-ils ramenés au contact réel pour former cette molécule ? C'est ce que les chimistes n'osent pas décider.

183. Il serait assez naturel de penser que les atomes élémentaires se composent du petit nombre de solides réguliers que nous offre la géométrie et qui sont limités par des facettes planes triangulaires, carrées ou pentagonales. Le lien commun de toutes ces figures serait peut-être des arêtes égales. Ce serait par des facettes égales que s'uniraient les atomes constituants pour composer les molécules intégrantes. Dans ce même système, les particules simples ou composées des corps se maintiendraient à des distances égales, occupant des sommets de tétraèdres jointifs.

184. L'idée de Wolaston, indiquée déjà par Favedenborg, paraît plus grandiose encore. Il n'y aurait, d'après ces deux savants, qu'une seule espèce d'atomes de figure sphérique. En se réunissant, ces atomes formeraient des molécules plus compliquées de figure,

tétraédrique, octaédrique, cubique, etc.; et ce sont ces molécules de figure régulière qui formeraient les atomes élémentaires dont s'occupe la chimie.

185. Les chimistes ont reconnu avec surprise que des corps jouissant de propriétés physiques très-différentes avaient cependant la même composition; tel est le charbon et le diamant. Ils ont appelé ces corps *diucorphes* lorsqu'ils présentaient deux états différents, polymorphes lorsqu'ils en offraient un plus grand nombre. Il en est d'autres, également composés des mêmes élémens, qui ont des propriétés chimiques tout à fait opposées. Ainsi de deux corps où l'analyse la plus scrupuleuse ne peut découvrir aucune différence, l'un sera inoffensif et l'autre un poison violent. Ces corps s'appellent *isomériques*.

186. C'est en s'appuyant sur ces faits que Thénard est venu à penser que les atomes élémentaires des corps, ceux qui sont la base des opérations chimiques, étaient composés d'un nombre plus ou moins grand de véritables atomes insécables. Chaque *atome élémentaire* formerait donc un *groupe moléculaire*. Ces atomes, sans changer en nombre, pourraient se grouper différemment, et constituer ainsi des cas de *dimorphisme* ou d'*isomérisme*. Le groupement des atomes pourrait varier également pour le même corps dans les trois états solide, liquide et gazeux; et ces variations existeraient en rapports simples.

187. Quant à la force intime qui unit ou sépare les molécules des corps, presque tous les savants s'accordent aujourd'hui à penser qu'elle n'est autre chose que l'électricité. Davy croyait que deux corps mis en contact se constituaient en des états électriques opposés, ce qui les obligeait à s'unir. Ampère supposait que les molécules des corps étaient douées d'une électricité permanente, intérieure, et qu'en outre il existait autour de chacune d'elles une espèce d'atmosphère électrique de nom contraire à l'électricité intérieure. Dans l'état ordinaire, ces électricités se neutralisent; mais au moment où les corps mis en présence vont se combiner, les atmosphères des molécules se réunissant produisent la chaleur et la lumière, et les molécules demeurent unies par l'attraction de leurs électricités intérieures. Pour les séparer, il faut leur restituer leur atmosphère, et c'est là ce que fait la pile; c'est aussi ce qui la rend un instrument de composition si universel. Berzelius admet deux pôles électriques dans chaque molécule, et suppose que son électricité est de même espèce que celle du pôle dominant. Thénard

pense que, si l'on admettait avec Berzelius l'existence d'atomes pourvus de pôles électriques, et qu'avec Ampère on entourât les pôles d'électricité dissimulée, cette manière de se représenter l'état des corps expliquerait beaucoup de faits, et satisferait aux principales conditions de la question.

Nomenclature.

188. Les cinquante-quatre *corps simples* connus dans l'état actuel de la science sont : 1° l'oxygène; 2° *Douze métalloïdes*, savoir : l'azote, le bore, le brôme, le carbone, le chlore, le fluor, l'hydrogène, l'iode, le phosphore, le sélénium, le silicium et le soufre; 3° *quarante-un métaux*, savoir : l'aluminium, l'antimoine, l'argent, l'arsenic, le barium, le bismuth, le cadmium, le calcium, le cérium, le chrôme, le cobalt, le colombium ou le tantale, le cuivre, l'étain, le fer, le glucinium, l'iridium, le lithium, le magnésium, le manganèse, le mercure, le molybdène, le nikel, l'or, l'osmium, le palladium, le platine, le plomb, le potassium, le rhodium, le sodium, le strontium, le tellure, le titane, le thorinium, le tungstène, l'urane, le vanadium, l'ythium, le zirconium, le zinc.

189. Les corps simples, autres que l'oxygène, s'appellent aussi corps combustibles ou oxygénables, parce qu'ils s'unissent tous avec l'oxygène en dégageant du calorique et souvent de la lumière.

190. Rangés de telle manière que l'un d'eux soit positif à l'égard de ceux qui le précèdent, et négatif à l'égard de ceux qui le suivent, les corps simples se présentent à peu près dans l'ordre suivant :

Oxigène.	**Molybdène.**	**Or.**	**Etain.**	**Aluminium.**
Fluor.	**Tungstène.**	**Osmium.**	**Plomb.**	**Yttrium.**
Chlore.	**Bore.**	**Iridium.**	**Cadmium.**	**Glucinium.**
Brôme.	**Carbone.**	**Platine.**	**Cobalt.**	**Magnésium.**
Iode.	**Antimoine.**	**Rhodium.**	**Nickel.**	**Calcium.**
Soufre.	**Tellure.**	**Palladium.**	**Fer.**	**Strontium.**
Sélénium.	**Tantale.**	**Mercure.**	**Zinc.**	**Barium.**
Azote.	**Titane.**	**Argent.**	**Manganèse.**	**Lithrium.**
Phosphore.	**Silicium.**	**Cuivre.**	**Cérium.**	**Sodium.**
Arsenic.	**Hydrogène.**	**Urane.**	**Thorium.**	**Potassium.**
Chrôme.		**Bismuth.**	**Zirconium.**	

191. On nomme *acides* des corps qui rougissent la couleur bleue de tournesol, et qui sont composés soit d'oxygène, soit d'hydro-

gène avec un autre corps simple. Les premiers prennent le nom particulier d'*oxacides*, et les seconds d'*hydracides*.

192. Les *oxydes* sont composés également d'oxygène et d'un autre corps simple, mais ne rougissent pas la couleur bleue de tournesol. L'oxygène s'unit souvent en diverses proportions avec le même corps, pour former soit des oxydes, soit des acides; et il faut remarquer que l'oxyde où il y a le plus d'oxygène en contient toujours moins que l'acide où il y en a le moins; or comme ces proportions s'expriment généralement par les nombres 1, 1 $\frac{1}{2}$, 2, 3, etc... pour les oxides, on leur donne les dénominations de *protoxydes*, *sesqui-oxyde*, *bi-oxyde*, *tritoxyde*, etc..., qui rappellent ces mêmes rapports. L'oxyde le plus oxygéné se nomme *péroxyde*.

193. Quant aux acides, le moins oxygéné se termine en *eux*, le plus oxygéné en *ique*. S'il y en a quatre, on en distingue deux par la préposition grecque *hypo* (sous); ainsi l'on dit *acide, hypo-sulfureux*, *acide-sulfureux*, *acide hypo-sulfurique*, *acide sulfurique*. Pour mieux distinguer ces acides des acides hydrogénés, on fait quolquefois précéder ces noms du mot *oxy*; on dirait par exemple, *acide oxy-sulfurique*.

194. Les acides formés d'hydrogène et d'un autre corps s'expriment en terminant le nom souvent contracté du corps par le mot hydrique. Ainsi l'on dit *acide chlorhydrique*, *acide iodhydrique*, etc.

195. Les composés des acides avec les oxydes métalliques portent le nom de *sels*. Les noms de ces composés se terminent en *ite* si celui de l'acide est terminé en *eux*, et en *ate* s'il est terminé en *ique*. Ainsi l'on dit *carbonate de protoxyde de fer*, *sulfate* ou *sulfite de protoxyde de potassium*.

196. Les sels sont quelquefois *neutres*, c'est-à-dire que les propriétés de l'acide et de l'oxyde y disparaissent. Quelques uns conservent une partie des propriétés de l'acide; dans quelques autres ce sont au contraire les propriétés de l'oxyde qui dominent. Or on a remarqué que dans les sels acides et dans les sels avec excès de base, la quantité d'acide ou la quantité de base se trouvent être un multiple ou un sous-multiple par 2, 3, 4, et rarement par 1 $\frac{1}{2}$, etc., de la quantité d'acide ou de base du sel neutre du même genre. On varie en conséquence les noms de sels par les mots *bi*, *tri*, *quadri*, *sesqui*, et *basique*. Ainsi l'on dit : *phosphate neutre de chaux*, *sesqui-phosphate de chaux*, *bi-phosphate de chaux*, *phos-*

phate sesqui-basique de chaux, et *phosphate bi-basique de chaux.* Les sels *basiques* portent aussi le nom de *sous-sels.*

197. Il existe des *bases solifiables* composées de deux ou plusieurs métalloïdes qui jouissent comme les oxydes métalliques de la propriété de former des sels avec les acides.

198. Beaucoup d'oxydes métalliques forment ensemble des composés binaires et s'unissent de telle manière, que l'un d'eux joue le rôle *d'acide*, et l'autre celui de base. On leur donne des noms analogues aux précédents; ainsi l'on dit *aluminates*, *zincates de protoxyde de sodium*, *de potassium*, etc....

199. L'eau se combine avec les oxydes métalliques et forme des *hydrates.*

200. La combinaison de deux métaux se nomme *alliage*; elle prend le nom d'amalgame si l'un des métaux est le *mercure*; ainsi l'on dit : *alliage de plomb et d'étain*, *amalgame d'argent*, *amalgame d'or*, etc., sans nommer le mercure.

201. Lorsqu'un *métal* est combiné avec un *métalloïde*, on donne à ce dernier, qui est négatif, la terminaison en *ure*, et on le fait suivre du nom du métal; ainsi, *phosphure de plomb*, *sulfure de cuivre*, et par suite, *bi-sulfure de cuivre*, *bi-chlorure de mercure*, *tri-sulfure*, *quadri-sulfure de potassium*, etc., suivant que, pour 1 de métal, il entre 1, 2, 3 ou 4, etc., proportions égales du métalloïde.

202. Ces mêmes terminaisons s'appliquent également aux combinaisons de deux métalloïdes, en nommant celui qui est négatif le premier (n° 190). Ainsi, *chlorure de soufre*, *chlorure de phosphore*, etc.

203. La combinaison du *sulfure d'antimoine* avec *l'oxyde d'antimoine* prend le nom d'*oxy-sulfure d'antimoine*. Celle de *sulfure d'antimoine et de sulfure de potassium* se nomme *sulfure double d'antimoine et de potassium*. Ces exemples s'appliquent à toutes les combinaisons analogues.

204. Lorsque deux corps sont isomériques, on fait précéder le nom de l'un d'eux par le mot *para*; ainsi l'on dit : *acide phosphorique*, *acide para-phosphorique*, etc.

205. Les noms des acides végétaux sont terminés en *ique*; mais la

plupart des autres noms sont arbitraires et n'ont aucun rapport à leur composition.

Nombres proportionnels ou équivalens chimiques.

206. Si un corps dont la quantité est représentée par P se combine avec plusieurs autres corps dont les quantités sont représentées par *a*, *b*, *c*, *d*, de manière à former les composés P *a*, P *b*, P *c*, P *d*; si en outre la quantité Q d'un autre corps peut être combinée avec les mêmes corps de manière à former les composés Q *a*, Q *b*, Q *c*, Q *d*; la quantité Q est dite *l'équivalent* de la quantité P.

207. Cette loi est bien remarquable dans les sels. Ainsi, lorsqu'un acide P forme des sels neutres P *a*, P *b*, P *c*, P *d*, il suffit de connaître la quantité Q d'un autre acide nécessaire pour neutraliser *a*, et on est certain que les combinaisons de ce dernier acide avec les corps *b*, *c*, *d*, auront lieu dans les proportions Q *b*, Q *c*, Q *d*.

208. On a dressé, d'après cette loi, des tables des *équivalens* de tous les corps simples, en prenant pour base celui de l'oxygène = 100, et la plus petite proportion des corps combinés avec l'oxygène.

Ainsi, *l'équivalent* d'un corps simple représente la quantité de ce corps qui, en se combinant avec 100 d'oxygène, donne naissance à un *protoxyde*.

L'*équivalent* d'un corps composé se forme en ajoutant les *équivalens* des corps qui le constituent.

Théorie atomique.

209. Considérons deux corps A′ et B′ à l'état de gaz ou de vapeur, supposons qu'ils se combinent ensemble de manière à former un composé P′, et soumettons tous les corps que nous composerons ainsi à la même température et la même pression.

Soient pour les trois corps	A′	B′	P′
Les volumes proportionnels de la combinais.	u	ν	V
Les pesanteurs spécifiques.	ω	β	π
Les poids.	$u\omega = A$	$\nu B = B$	$V\pi = P$
Les poids des atomes.	a	b	p
Le nombre d'atomes par molécule intégrante.	m	n	1

On aura évidemment l'équation $ma + nb = p$... $A + B = P$, et si l'on suppose r molécules intégrantes dans le volume V, on aura :

$$rma = A \ldots rnb = B \ldots rp = P.$$

d'où l'on déduit $\frac{ma}{nb} = \frac{A}{B}$ $\frac{p}{ma} = \frac{P}{A}$; $\frac{P}{nb} = \frac{P}{B}$.

210. D'après l'idée qu'on s'est formée des atomes, il est certain que les nombres m et n sont des nombres entiers. Diverses considérations tendent à faire penser, en outre, que leur rapport $\frac{m}{n}$ doit être en général un rapport simple tel que, $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{1}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, etc.

211. On avait admis que, pour les gaz permanens, des volumes égaux contenaient des nombres égaux d'atomes ; en sorte que, si, dans la combinaison des deux gaz A′ et B′ u et v étaient égaux, on avait $m = n$, et qu'en un mot on avait toujours les équations simultanées $u = kv$, $m = kn$. Il est évident alors que l'équation $\frac{ma}{nb} = \frac{A}{B}$ devient $\frac{a}{b} = \frac{A}{B}\frac{v}{u}$ ce qui donne à la valeur de a en fonction de b.

Mais Thénard pense que le rapport n'est pas aussi simple et que les équations simultanées doivent être de la forme $u = kv$, $m = khn$, d'où $\frac{a}{b} = \frac{A}{B}\frac{v}{u}\frac{1}{h}$ ce qui laisse quelque incertitude sur le rapport réel de a à b, puisque cette valeur a peut-être réduit à $\frac{1}{2}$, à $\frac{1}{3}$, à $\frac{1}{4}$, etc., suivant qu'on sera conduit à penser que h est égal à 2, à 3, à 4, etc.

212. Quoi qu'il en soit, une recherche approfondie de cette matière, appuyée surtout sur l'isomorphisme des corps et la chaleur spécifique des atomes, a permis aux chimistes de donner avec une espèce de certitude le poids atomique de tous les corps rapportés à celui de l'oxygène supposé égal à 100. Dès lors, il a été possible d'exprimer leur composition par des formules où chaque atome est représenté par une lettre, le nombre d'atomes par des exposans ou des coefficients, et qui ont là, par cela même, une précision mathématique.

Corps simples.

213. On trouvera dans le tableau suivant, 1° les signes adoptés pour représenter les corps simples, 2° la valeur des équivalens chimiques, 3° la valeur des poids atomiques.

NOMS.	Équi-valens.	Poids atom.	Signes.	NOMS.	Équi-valens.	Poids atom.	Signes.
Oxigène.	100	100	O	Étain.	735.29	735.29	Sn
				Fer.	339.21	339.21	Fe
Métalloïdes.				Glucinium.	220.84	331.26	G
Azote.	177.03	88.51	Az	Iridium.	1233.50	1233.50	Ir
Bore.	272.41	68.10	B	Lithium.	80.37	80.37	L
Brôme.	978.30	489.15	Br	Magnésium.	158.35	158.35	Mg
Carbone.	76.44	38.22	C	Manganèse.	345.89	345.89	Mn
Chlore.	442.64	221.32	Ch	Mercure.	2531.64	1265.82	Hg
Fluor.	233.80	116.90	F	Molybdène.	598.52	598.52	Mo
Hydrogène.	12.48	6.24	H	Nickel.	369.67	369.67	N
Iode.	1579.50	789.75	I	Or.	2486.02	1243.02	Au
Phosphore.	196.15	196.15	Ph	Osmium.	1244.48	1244.48	Os
Soufre.	201.16	201.16	S	Palladium.	665.90	665.90	Pa
Sélénium.	494.58	494.58	Se	Platine.	1233.50	1233.50	Pt
Silicium.	277.31	277.31	Si	Plomb.	1294.50	1294.50	Pb
				Potassium.	489.92	489.92	K
Métaux.				Rhodium.	651.38	651.38	R
				Sodium.	290.90	290.90	Na
Aluminium.	114.11	171.17	Al	Strontium.	547.28	547.28	St
Antimoine.	1612.90	806.45	Sb	Tantale, ou			
Argent.	1351.61	1351.61	Ag	Colombium.	1153.72	1153.72	a
Arsenic.	470.12	470.12	As	Tellure.	801.74	801.74	Te
Barium.	856.93	856.93	Ba	Thorinium.	744.90	744.90	h
Bismuth.	886.92	886.92	Bi	Titane.	303.66	303.66	Ti
Cadmium.	696.77	696.77	Cd	Tungstène.	1183.00	1183.00	Tu
Calcium.	256.03	256.03	Ca	Urane.	2711.36	2711.36	U
Cerium.	574.70	574.70	Ce	Vanadium.	856.84	856.84	V
Chrôme.	351.82	351.82	Cr	Yttrium.	402.51	402.51	Y
Cobalt.	368.99	368.99	Co	Zinc.	403.23	403.23	Zn
Cuivre.	791.39	395.69	Cu	Zirconien.	280.13	420.20	Zr

Au moyen des signes indiqués dans la table précédente, il est facile d'exprimer par des formules fort simples, la composition de tous les corps. Ainsi un atôme d'eau composé de deux atômes d'hydrogène et d'un atôme d'oxigène, s'écrira H^2o. Pour exprimer 24 atômes d'eau, on écrira 24 H^2o; en sorte que le coifficient multiplie tout ce qui suit, tandis que l'exposant n'a de rapport qu'avec la lettre qu'il affecte.

On remarquera dans les formules employées : 1° Que les corps électro-positifs sont écrits les premiers, ce qui est inverse de la nomenclature ordinaire : 2° que pour les composés binaires, les atômes sont écrits simplement à côté l'un de l'autre ; 3° que pour les sels

l'acide et la base sont séparés par une virgule : 4° que dans les doubles, les deux sels sont séparés par un point et virgule.

Ainsi potoxide de potassium Ko.. Acide azotique Az^2O^5..Azotate de protoxide de potassium Ko, Az^2O^5.. Alun cristallisé... Ko, So^3; Al^2O^3, 3 So^3; 24 Ho^2.

Corps composés

214. La TABLE suivante donne les formules des principaux corps composés de la chimie minérale, dans l'ordre de leurs rapports avec les corps simples. Dans la 4e colonne X représente la quantité d'un radical quelconque qui se trouve combiné avec un atôme d'oxigène dans la base du sel. Si donc celle-ci est, par exemple, la potasse (Ko), X remplacera un atôme de potassium. Si la base est l'alumine (Al^2O^3 ou Al 3/2 o), X représentera seulement 2/3 d'atôme d'aluminium, etc. Toutes les fois que X n'équivaut qu'à un nombre d'atômes fractionnaires, il est facile d'amener la formule à ne renfermer que des atômes entiers ; il suffit de le multiplier par le nombre d'atômes qui entrent dans la base. Ainsi, au lieu de Az^2O^5, Al 3/2 o, on écrira 3 Az^2O^5, Al^2O^5.

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES des oxides, etc.	FORMULES des sels, etc.
Oxigène (o).			
Azote (Az).	Protoxide d'azote.	Az^2o.	
	Bi-oxide.	$Az^2 o^2$ ou Azo.	
	Acide azoteux.	Az^2o^3.	Azotites. Az^2o^3, Xo.
	Acide hypo-azotiq.	Az^2o^4 ou Azo^2.	
	Acide azotique.	Az^2o^5.	Azotates. Az^2o^5. Xo.
	Ac. azotique concen.	Az^2o^5, H^2o.	
	Cyanogine.	Az^2C^4 ou AzC^2.	
	Ammoniaque.	Az^2H^6 ou AzH^3.	
Bore (B.)	Acide borique.	B^2o^3.	Barates. $2B^2o^3$, Xo.
	— cristallisé.	B^2o^3, $3H^2o$.	
	Chlorure.	B^2Ch^6 ou Bch^3.	
	Acide fluoborique.	B^2F^6 ou BF^3.	
Brôme (Br.)	Acide bromique.	Br^2o^5.	Bromates. Br^2o^5, Xo.
	Ac. bromhydrique.	$H^2 Br^2$ ou HBr.	

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES des oxides, etc.	FORMULES des sels, etc.
Carbone (C.)	Oxide de carbone.	C^2o.	Carbonates C^2o^2,Xo.
	Acide carbonique.	C^2o^2 ou Co.	Sesqui-carbon. C^3o^3, Xo.
	Proto-chlorure.	CCh.	Bi-carbonates C^4O^4,Xo.
	Sesqui-chlorure.	C^2Ch^5.	Chlorites Ch^2o, Xo.
Chlore (Ch.)	Acide chloreux.	Ch^2o.	Chlorites Ch^2o, Xo.
	Ox. de chlore ou ac. hypochlorique.	Ch^2o^2 ou CHo.	
	Acide chlorique.	Ch^2o^5.	Chlorates Ch^2o^5, Xo.
	Acide hyper-chlori.	Ch^2o^7.	Hyper-chlorat. Ch^2o^7, Xo.
	Ac. chlorhydrique.	H^2Ch^2 ou HCh.	
Fluor (F.)	Ac. fluor-hydrique.	H^2F^2 ou HF.	
Hydrogène (H.)	Eau.	H^2o.	Hydrates H^2o, Xo.
	Bi-ox. d'hydrogène.	H^2o^2 ou Ho.	
Iode (I.)	Acide iodique.	I^2o^5.	Iodates I^2o^5, Xo.
	Ac. hyper-iodique.	I^2o^7.	Hyper-iodates I^2o^7, Xo.
	Acide iodhydrique.	H^2I^2 ou HI.	
	Iodure d'azote.	Az I^3.	
Phosphore (P.)	Ac. hypo-phosphor.	P^2o.	Hypo-phosphit. 2 (P^2o, Xo) + 3 H^2o.
	Ox. de phosphore.	P^2o^3.	
	Acide phosphoreux.	P^2o^3.	Phosphites P^2o^3,2Xo.
	Ac. phosphorique.	P^2o^5.	Phosphates P^2o^5,2Xo.
	Proto-chlorure.	PCh^3.	Ph.-sesq.-ban. $2P^2o^5$,3Xo.
	Per-chlorure.	PCh^5.	
Sélénium (Se.)	Acide sélénieux.	Se O^2.	Sélénites Seo^2,Xo.
	Acide sélénique.	Se O^3.	Séléniates Seo^3, Xo.
	Ac. sélénhydrique.	H^2 Se.	

[illegible]	[illegible] et composés [illegible]	Formules [illegible]	Formules [illegible]
Silicium (Si.)	[illegible]	[illegible]	Silicates [illegible]
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Soufre (S.)	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Acide sulfurique.	[illegible]	Sulfates [illegible]
	— [illegible]	[illegible]	
	[illegible] sulfhydrique.	H² S.	
Titanium (Ti.)	[illegible]	[illegible]	
	Chlorure.	[illegible]	
Zirconium (Zr.)	Zircone.	[illegible]	
	Chlorure.	Zr Ch.	
Aluminium (Al.)	Alumine.	[illegible]	
	Chlorure.	[illegible]	
Antimoine (Sb.)	[illegible]	[illegible]	
	Acide antimonieux.	[illegible] ou [illegible]	Antimonites. [illegible]
	Acide antimonique.	[illegible]	Antimoniates. [illegible]
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	Sb F.	
Argent (Ag.)	Protoxide.	Ag O.	
	Sulfure.	Ag S.	
	Chlorure.	Ag ch².	
	Iodure.	Ag I².	
Arsénic (As.)	Acide arsénieux.	$As^2 O^3$.	Arsénites As^2o^3, 2Xo.
	Acide arsénique.	$As^2 O^5$.	Arséniates As^2o^5, 2Xa.
	Proto-sulfure.	$As^2 S^2$ ou AsS.	
	Deuto-sulfure.	$As^2 S^3$.	
	Fluorure.	$As^2 Fl^6$.	

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES des ox., etc.	FORMULES des sels, etc.
Arsénic (As.)	Chlorure.	$As^2\,Ch^6$ ou $As\,Ch^5$.	
	Iodure.	$As^2\,I^6$ ou $As\,I^5$.	
Barium (Ba.)	Baryte.	$Ba\,O$.	
	Bi-oxide.	$Ba\,O^2$.	
	Proto-sulfure.	$Ba\,S$.	
	Chlorure.	$Ba\,Ch^2$.	
	Fluorure.	$Ba\,F^2$.	
	Iodure.	$Ba\,I^2$.	
Bismuth (Bi.)	Protoxide.	$Bi\,O$.	
	Sesqui-oxide.	$Bi^2\,O$.	
	Sulfure.	$Bi\,S$.	
	Chlorure.	$Bi\,C$.	
	Iodure.	$Bi\,I^2$.	
Cadmium (Cd.)	Oxide.	$Cd\,O$.	
	Sulfure.	$Cd\,S$.	
Calcium (Ca.)	Chaux.	$Ca\,O$.	
	Bi-oxide.	$Ca\,O^2$.	
	Sulfure.	$Ca\,S$.	
	Fluorure.	$Ca\,F^2$.	
	Chlorure.	$Ca\,Ch^2$.	
	Iodure.	$Ca\,I^2$.	
Cériun (Ce.)	Protoxide.	$Ce\,O$.	
	Sesqui-oxide.	$Ce^2\,O^3$.	
	Proto-chlorure.	$CeCh^2$.	
	Sesqui-chlorure	$CeCh^3$.	
Chrôme (Cr.)	Oxide.	$Cr^2\,O^3$.	Chromates Cro^3, Xo.
	Ac. chromique.	$Cr\,O^3$.	
Cobalt (Co.)	Protoxide.	$Co\,O$.	
	Per-oxide.	$Co^2\,O^3$.	
	Chlorure.	$Co\,Ch^2$.	
Colombium (Ta.)	Oxide.	$Ta\,O$.	Colombates Ta^2o^3, Xo.
	Ac. colombique.	$Ta^2\,O^3$.	

[illegible]	[illegible]	FORMULES [illegible]	[illegible]
Chrome (Cr).	Protoxide.	Cr O.	
	Bi-oxide.	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	Proto-sulfure.	Cr S.	
	Bi-sulfure.	[illegible]	
	Proto-chlorure.	[illegible]	
	Bi-chlorure.	[illegible]	
	Oxalate.	[illegible]	
Etain (Sn).	Protoxide.	Sn O.	
	Bi-oxide.	Sn O².	
	Proto-sulfure.	Sn S.	
	Bi-sulfure.	Sn S².	
	Proto-chlorure.	Sn Ch².	
	Bi-chlorure.	Sn Ch⁴.	
	Iodure.	Sn I².	
Fer (Fe.)	Protoxide.	Fe O.	
	Sesqui-oxide.	Fe² O³.	
	Proto-sulfure.	Fe S.	
	Per-sulfure.	Fe S².	
	Proto-chlorure.	Fe Ch².	
	Sesqui-chlorure.	Fe Ch³.	
	Proto-iodure.	Fe I².	
Glucinium (Gl.)	Glucine.	Gl² O³.	
	Chlorure.	Gl Ch³.	
Iridium (Ir.)	Protoxide.	Ir O.	
	Sesqui-oxide.	Ir² O³.	
	Bi-oxide.	Ir O².	
	Tri-oxide.	Ir O³.	
	Carbure.	Ir C³.	
	Proto-sulfure.	Ir S.	
	Sesqui-sulfure.	Ir² S³.	
	Bi-sulfure.	Ir S².	
	Proto-chlorure.	Ir Ch².	
	Sesqui-chlorure.	Ir Ch³.	
	Bi-chlorure.	Ir Ch⁴.	

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES des ox., etc.	FORMULES des sels, etc.
Lithium (L.)	Lithine.	LO.	
	Chlorure.	$L\,Ch^2$.	
Magnésium (Mg.)	Magnésie.	$Mg\,O$.	
	Chlorure.	$Mg\,Ch^2$.	
	Iodure.	$Mg\,I^2$	
Manganèse (Mn.)	Protoxide.	$Mn\,O$.	
	Sesqui-oxide.	$Mn^2\,O^3$.	
	Per-oxide.	$Mn\,O^2$.	
	A. manganique.	$Mn\,O^3$.	Manganates Mno^3, Xo.
	A. hyper-mang.	$Mn^2\,O^7$.	Hyper-man. Mn^2O^7, Xo.
	Sulfure.	$Mn\,S$.	
	Proto-chlorure.	$Mn\,Ch^2$.	
Mercure (Hg.)	Protoxide.	$Hg^2\,O$.	
	Bi-oxide.	$Hg\,O$.	
	Proto-sulfure.	$Hg^2\,S$.	
	Bi-sulfure.	$Hg\,S$.	
	Proto-chlorure.	$Hg\,Ch$.	
	Bi-chlorure.	$Hg\,Ch^2$.	
	Proto-iodure.	$Hg\,I$.	
	Bi-iodure.	$Hg\,I^2$.	
Molybdène (Mo.)	Oxide.	$Mo\,O$.	
	Ac. molybdeux.	$Mo\,O^2$.	
	A. molybdique.	$Mo\,O^3$.	Molybdates MoO^3,Xo.
	Sulfure.	$Mo\,S^2$.	
	Tri-sulfure.	$Mo\,S^3$.	
Nickel (Ni.)	Protoxide.	$Ni\,O$.	
	Per-oxide.	$Ni^2\,O^3$.	
	Sulfure.	$Ni\,S$.	
	Chlorure.	$Ni\,Ch^2$.	
Or (Au.)	Protoxide.	$Au^2\,O$.	
	Per-oxide.	$Au^2\,O^3$.	
	Sulfure.	$Au^2\,S$.	
	Proto-chlorure.	$Au\,Ch$.	
	Tri-chlorure.	$Au\,Ch^3$.	
Osmium (Os.)	Protoxide.	$Os\,O$.	
	Sesqui-oxide.	$Os^2\,O^3$.	
	Bi-oxide.	$Os\,O^2$.	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] [illegible] [illegible]ssels, etc.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES des ox., etc.	FORMULES des sels, etc.
Sodium (Na.)	Soude.	Na O.	
	Per-oxide.	$Na^2 O^3$.	
	Proto-sulfure.	Na S.	
	Chlorure.	$Na Ch^2$.	
	Fluorure.	$Na Fl^2$.	
	Bromure.	$Na Br^2$.	
	Iodure.	$Na I^2$.	
Strontium (Sr.)	Strontiane.	Sr O	
	Bi-oxide.	$Sr O^2$.	
	Proto-sulfure.	Sr S.	
	Chlorure.	$Sr Ch^2$.	
	Iodure.	$Sr^2 I$.	
Tellure (Te.)	Ox. de tellure ou ac. tellureux.	$Te O^2$.	
	Ac tellurique.	$Te O^3$.	
	Proto-sulfure.	$Te S^2$.	
	Sous - chlorure de tellure.	$Te Ch^2$.	
	Chlorure.	$Te Ch^4$.	
	Ac. tellurhydrique.	$Te H^2$.	
Titane (Ti.)	Acide titanique.	$Ti O^2$.	Titanates $Ti O^2$, Xo.
	Chlorure.	$Ti Ch^4$.	
Tugstène (W.)	Oxide.	WO^2.	Tungstates Wo^3, Xo.
	Ac. tungstique.	WO^5.	
	Proto-sulfure.	WS^2.	
	Per-sulfure.	WS^3.	
Urane (U.)	Oxide.	UO.	
	Per-oxide.	U^2O^3.	
	Proto-chlorure.	UCh^2.	
	Sesqui-chlorure	UCh^3.	
	Proto-sulfure.	US.	
Vanadium (Va)	Protoxide.	Va O.	Vanadates VaO^3, Xo.
	Bi-oxide.	$Va O^2$.	
	Ac. vanadique.	$Va O^3$.	

CORPS SIMPLES.	OXIDES, ACIDES et composés combustibles.	FORMULES. des ox., etc.	des sels, etc.
Vanadium (Va)	Sulfure.	$Va\,S^2$.	
	Per-sulfure.	$Va\,S^3$.	
	Chlorure.	$Va\,Ch^4$.	
Yttrium (Y.)	Yttria.	Yo.	
	Chlorure.	YCh^2.	
Zinc (Zn.)	Oxide.	Zn O.	
	Sulfure.	Zn S.	
	Chlorure.	$Zn\,Ch^2$.	
	Iodure.	$Zn\,I^2$.	

Corps organiques.

215. Les substances végétales se composent généralement d'hydrogène, de carbone et d'oxigène; quelques-unes contiennent de l'azote, quelques autres ne sont formées que de carbone et d'hydrogène. Les substances animales sont composées de ces trois corps simples et d'azote, si l'on en excepte un petit nombre, telles que les graisses, le sucre de lait, etc., qui ne sont point azotées.

216. La *table* suivante offre la composition et les formules atomiques des principaux produits de la chimie végétale et animale.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
ACIDES composés de carbone et d'oxig.	ACIDE oxalique.	C^4O^3... (1) ou $C^4O^3+2H^2O$... ou $C^4o^3+H^2o$.
	Ac. croconique.	$C^{10}O^4$.
	Ac. mellitique.	C^8O^8.

(1) L'acide anhydre est celui qui ne contient pas d'eau: comme $C4O^3$, mais presque tous en se cristallisant prennent par chaque molécule intégrante, un, deux et jusqu'à quatre atomes d'eau, exprimés par H^2O. Les formules suivantes se rapportent aux acides anhydres.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
ACIDES composés de carbone, d'oxigène et d'hydrogène (non gras). 1° *Acides* fixes, avec leurs acides pyrogénés (1).	ACIDE tartrique.	$C^{8}H^{4}O^{5}$.
	Acide peratartrique.	*Idem.*
	Ac. pyrotartriq.	$C^{10}H^{6}O^{3}+H^{2}O$.
	Acide citrique.	$C^{8}H^{4}O^{4}$.
	A. piro-citrique.	$C^{10}H^{4}O^{3}$.
	Acide malique.	$C^{8}H^{4}O^{4}$.
	Acide maléique.	$C^{8}H^{2}O^{3}$.
	A. para-maléiq.	*Idem.*
	Acide quinique.	$C^{30}H^{24}O^{12}$.
	Acide tannique.	$C^{36}H^{18}O^{12}$.
	Acide gallique.	$C^{14}H^{6}O^{5}$,
	A. pyro-gallique	$C^{12}H^{6}O^{3}$.
	A. métagallique	$C^{24}H^{6}O^{3}$.
	Ac. méconique.	$C^{14}H^{4}O^{7}$.
	A. métaméconique.	$C^{24}H^{8}O^{10}$.
	A. pyroméconique.	$C^{20}H^{8}O^{6}$.
	Acide mucique.	$C^{12}H^{10}O^{8}$.
	A. pyro-muciq.	$C^{10}H^{4}O^{3}$.
	Ac. caïncique.	$C^{16}H^{14}O^{4}$.
2° *Acides* fixes qui ne donnent point d'acides pyrogénés.	ACIDE oxalhydrique.	$C^{8}H^{6}O^{6}$.
	Acide pectique.	
	Acide ulmique.	$C^{60}H^{30}O^{15}$ (douteux).
3°. *Acides* volatils, non pyrogénés, susceptibles d'être transformés par l'acide azotique, en eau et en acide carbonique.	ACIDE acétique.	$C^{8}H^{6}O^{3}$,
	Acide formique.	$C^{4}H^{2}O^{3}$.
	Acide lactique.	$C^{12}H$[illegible]O^{4}.

(1) Les acides fixes sont ceux qui se décomposent en se volatilisant ; quelques-uns donnent alors naissance à d'autres acides qu'on appelle *pyrogénés*.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
4°. *Acides* volatils que l'acide azotique n'attaque point ou change en acides inattaquables par lui.	ACIDE succiniq.	$C^8H^4O^3$.
	A. camphorique	$C^{20}H^{15}O^5$.
	Ac. subérique.	$C^{16}H^{12}O^3$.
	Ac. benzoïque.	$C^{28}H^{10}O^3$.
	A. cinnanieque.	$C^{36}H^{14}O^3$.
MEMES ACIDES (gras). 1°. *Acides* gras, en partie décomposables et volatils.	ACIDE stéarique.	$C^{140}H^{134}O^5$ p. 2 prop. d'ac.
	A. margarique.	$C^{70}H^{65}O^3$.
	Ac. oléique.	$C^{140}H^{120}O^5$ p. 2 prop. d'ac.
	Ac. ricinique.	
	Ac. aléidique.	
	Ac. margaritiq.	
	Ac. élaïdique.	
	Ac. palmique.	
	Ac. roccellique.	$C^{32}H^{32}O^4$.
	Ac. sébatique.	$C^{20}H^{16}O^3$.
2° *Acides* gras volatils sans altération.	ACIDE phocériq.	$C^{20}H^{15}O^3$.
	Ac. butyrique	$C^{16}H^{11}O^3$.
	Ac. caproïque.	$C^{24}H^{19}O^3$.
	Ac. caprique.	$C^{36}H^{29}O^3$.
	Ac. hircique.	
	A. valérianique.	$C^{20}H^{18}O^3$.
	Ac. crotonique.	
	Ac. céradique.	
ACIDES azotés à radical de cyanogène.	ACIDE cyanique.	C^4Az^2O.
	A. cyanurique.	$3C^2AzHO$.
	A. cyanilique.	$C^{12}Az^6H^6O^6$.
	Ac. para-cyanu.	$C^4Az^2O + H^2O$.
	A. fulminique.	C^4Az^2O... (comme l'acide cyanique.)
	A. cyanhydriq.	$C^4Az^2H^2$..(ou ac. prussiq.)
	A. sulfo-cyanyd.	$C^4Az^2S^3, H^2$.
ACIDES azotés, qui ne sont ni gras ni à radical de cyanogine.	ACIDE urique.	$C^{10}Az^4H^4O^3$.
	Ac. purpurique.	
	Ac. rosacique.	
	Ac. hyppurique.	$C^{36}Az^2H^{16}O^5$.
	Ac. allantoïque.	$C^5Az^2H^4O$.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
ACIDES azotés, qui ne sont ni gras ni à radical de cyanogine.	A. asparmique.	$C^{16}Az^{2}H^{10}O^{6}$ (ou aspastiq.)
	A. indigotique.	$C^{45}H^{16}Az^{3}O^{15}$.
	Ac. pierique.	$C^{25}Az^{6}H^{6}O^{15}$.
ACIDES azotés, gras.	ACIDE cholestérique.	$C^{26}AzH^{20}O^{6}$.
	Ac. ambréique.	$C^{42}Az^{3}H^{35}O^{10}$ (douteux.)
BASES salifiables organiques.	Acide cholique.	
	CHINCHONINE.	$C^{40}Az^{2}H^{22}O$.
	Quinine.	$2C^{20}AzH^{12}O$.
	Aricine.	$C^{40}Az^{2}H^{24}O^{3}$.
	Sabadiline.	$C^{40}Az^{2}H^{26}O^{5}$.
	Delphine.	$2C^{27}AzH^{19}O$.
	Strychnine.	$C^{60}Az^{2}H^{32}O^{3}$.
	Codéine.	$C^{62}Az^{2}H^{40}O^{5}$.
	Brucine.	$2C^{32}AzH^{36}O^{6}$.
	Morphine.	$2C^{34}AzH^{18}O^{3}$.
	Vératrine.	$C^{68}Az^{2}H^{43}O^{6}$.
	Narcéine.	$2C^{32}AzH^{24}O^{8}$.
	Narcotine.	$2C^{40}AzH^{20}O^{6}$.
	Citropine.	$2C^{68}AzH^{23}O^{6}$.
	Solanine.	$2C^{84}AzH^{68}O^{14}$.
	Émétine.	$C^{74}H^{54}Az^{2}O^{10}$.
	Mélamine.	$C^{12}Az^{12}H^{12}$.
SUBSTANCES neutres formées de carbone et d'ydrogène.	Ammiline.	$C^{12}Az^{10}H^{10}O^{2}$.
	PROTO-carbure d'hydrogène.	CH^{2}.
	Bi-carbure gazeux.	CH (ou Methylène).
	Id.	$2CH$.
	Id.	$4CH$.
	Caoutchouc.	$C^{8}H^{7}$.
	Naphto.	$C^{6}H^{5}$.
	Ess. de citron.	$C^{5}H^{4}$ (ou citrène.)
	Essence de térébenthine.	$2C^{5}H^{4}$ (ou camphène.)
	Quadri-carbure d'hydrogène.	$C^{6}H^{3}$.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
SUBSTANCES neutres formées de carbone et d'ydrogène.	Naphtaline.	$2C^5H^2$.
	Para - naphtaline.	$3C^5H^2$.
	Idrialine.	C^3H.
	Paraffine.	
	Cupiore.	
SUBSTANCES neutres formées de carbone, d'hydrogène d'oxigène, et composées de charbon et d'eau.	ARABINE.	$C^{12}H^{10}O^5$
	Cérasine.	*Id.*
	Bassorine.	$C^{20}H^{22}O^{11}$.
	Gommes.	
	Lactine.	$C^{20}H^8O^4$ (ou sucre de lait.)
	Pectine.	
	Sucre de canne.	$C^{12}H^{10}O^5$.
	Sucre de raisin.	$C^{12}H^{12}O^6$.
	Amidon.	$C^{12}H^{10}O^5$.
SUBSTANCES neutres composées de charbon, d'eau et d'hydrogène.	MANNITE.	$C^{12}H^{14}O^6$.
	Glycérine.	$C^6H^8O^3$.
	Saponine.	$C^{51}H^{46}O^{16}$.
	Salicine.	C^4H^4O.
	Picrotoxine.	$C^{24}H^{14}O^5$.
	Olivile.	$C^{12}H^9O^2$.
	Columbine.	$C^{14}H^7O$.
ETHERS.	ALCOOL.	C^4H^6O.
	Ether hydrique.	$C^8H^{10}O = C^8H^8 + H^2O$.
	Ether chlorhydrique.	(H^2Ch^2, C^8H^8.)
	Ether brômydrique.	
	Ether iodydrique.	
	Ether fluorhydrique.	
	Ether cyanhydrique.	(C^4Az^2, $H^2 + C^8H^8$.
	Et. suflydrique.	
	Ether azoteux.	$Az^2O^3 + C^8H^8 + H^2O$.
	Ether acétique.	$C^8H^6O^3 + C^8H^8 + H^2O$.
	Et. oxalique.	$C^4O^3 + C^8H^8 + H^2O$.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
ETHERS	Et. benzoïque.	$C^{28}H^{10}O^{3},+C^{8}H^{8}+H^{2}O$.
	Et. succinique.	$C^{8}H^{4}O^{3}+C^{8}H^{8}+H^{2}O$.
	Et. cyanique.	$2(C^{4}Az^{2},O)+C^{8}H^{8}+4H^{2}O)$
CORPS gras neutres.	STÉARINE.	$C^{146}H^{140}O^{7}$.
	Cholesterine.	$C^{76}H^{63}O$.
	Ambréine.	$C^{66}H^{65}O$.
	Ettral.	$C^{34}H^{34}O$.
	Benzone.	$C^{26}H^{10}O$.
	Margarone.	$C^{68}H^{67}O$.
	Stéarone.	$C^{136}H^{134}O$.
	Oléone.	$C^{136}H^{120}O$.
	Acetone.	$C^{6}H^{6}O=C^{8}H^{6}O^{3}-C^{2}O^{2}$.
HUILES ESSENTIELLES.	Camphre artific.	$(C^{20}A^{16},ChH.)$
	Camphène.	$4C^{10}H^{8}$.
	Ess. de citron.	$HCh, C^{10}H^{8}$.
	Citrène.	*Id.*
	Essence d'anis.	$C^{20}H^{12}O$.
	Ess. de menthe poivrée.	$C^{2}H^{20}O$.
	Ess. de girofle.	$C^{40}H^{26}O^{5}$.
	Eugénine.	$C^{10}H^{6}O$.
	Caryophylline.	$C^{20}H^{16}O$.
	Huile volatile de l'eau-de-vie de pommes de terre.	$C^{10}H^{12}O$.
	Camphre.	$C^{40}H^{32}O^{2}$.
	Essence d'amendes amères.	$C^{28}H^{10}O^{2}$.
	Benzoïne,	$C^{14}H^{6}O$.
	Es. de canelle.	$C^{36}H^{16}O^{2}$.
	Créosote.	$C^{14}H^{9}O$ (douteux.)
MATIÈRES neutres azotées	URÉE.	$C^{2}Az^{2}H^{4}O$.
	Oxamide.	$C^{2}AzH^{2}O$.
	Benzamide.	$C^{14}H^{7}AzO$.
	Succinamide.	$C^{8}AzH^{5}O^{2}$.
	Asparamide.	$C^{8}Az^{2}H^{8}O^{3}$.
	Melam.	$C^{12}Az^{11}H^{9}$.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
MATIÈRES neutres azotées	Ammélide.	$C^4Az^3H^3O$.
	Amygduline.	$C^{34}H^{26}AzO^7$.
	Caféine.	$C^2Az^2H^5O$.
	Cystine.	$C^6AzH^6O^4$.
	Pipèrine.	$C^{72}Az^2H^{42}O^7$ (douteux.)

ADDITIONS

AU CHAPITRE V DU LIVRE 1er.

Une nouvelle instruction sur le service du génie dans les places a été publiée le 7 juillet 1835. Il devient donc nécessaire de modifier les renseignements que nous avons donnés à ce sujet, dans le chapitre 5 du livre Ier de cet ouvrage. Ces modifications portent principalement sur la rédaction du mémoire annuel, sur la simplification du règlement général et définitif, sur la suppression du mémoire apostillé définitif, et de la récapitulation par articles. Quelques changements peu importants ont ainsi été faits dans la rédaction de presque tous les états. Nous signalerons ces corrections, en renvoyant à l'instruction pour plus amples détails.

Au lieu d'un mémoire sur la place, en deux parties, et du cahier d'apostilles (nos 201, 153 et 154 du chap. V du livre Ier) on doit envoyer 1° un mémoire annuel sur la place (modèle n°), comprenant les apostilles; 2° un mémoire militaire sur la place, s'il y a lieu. Dans ce mémoire annuel, on doit placer dans le même ordre et sous des numéros constants les ouvrages de la place, de manière à pouvoir rappeler les travaux de l'année précédente et les fonds qu'on y a dépensés. Il faut une série de numéros pour les fortifications, une autre série pour les bâtiments militaires.

Les dimensions des toisés ne sont plus relatées au règlement général et définitif; on se contente d'y inscrire les produits, tels qu'on les trouve au registre de comptabilité.

Au carnet, dans la colonne des numéros du bordereau, on indique les objets à l'estimation par E, les dépenses sèches par S, les objets de magasin par M.

Partout, dans les registres, la notation par pages a remplacé celle par feuillets.

Nous reproduisons plus bas, dans leurs parties principales, les modèles de l'instruction du 7 juillet 1835.

MODÈLE N° 1.

GÉNIE.

Direction de.....

Place de...

Projets pour 18 .

Mémoire sur l'état actuel de la place, sur les travaux exécutés en 18 , et sur ceux que l'on propose pour 18 .

	Numéros des ARTICLES de projets.		FONDS F ai pour 18 .	FONDS Demandés pour 18 .
Bastion 1.		En bon état, etc.		
Courtine 1-2.	1	On demande, etc.		800,000
		(Suivent les apostilles).		
Bastion 2.		(Mettre ici ce qui a été fait en 18 .)		
		Les fonds faits étaient de	250,000	
		On a dépensé. 2,460 f.		

MODÈLE N° 2.

GÉNIE.

Direction de.....

Place de...

Projets pour 18 .

Etat estimatif des dépenses à faire, en 18 , aux fortifications et aux bâtiments de la place de..... montant à la somme de 101,800 fr.

FORTIFICATIONS.

ARTICLE 1er. — *Courtine* 1-2.

Réparer les écorchements de l'escarpe (conformément aux feuillets de dessins nos 1 et 2).

La somme de 8,000 fr.

CLASSES.	COMPOSÉS.	FORMULES.
Matières [illegible]	Ammélide.	[illegible]
	Amygdaline.	[illegible]
	Caféine.	[illegible]
	Cystine.	$C^{6}AzH^{6}O^{4}$.
	Pipérine.	[illegible] (douteux.)

ADDITIONS

AU CHAPITRE V DU LIVRE Ier.

Une nouvelle instruction sur le service du génie dans les places a été publiée le 7 juillet 1835. Il devient donc nécessaire de modifier les renseignements que nous avons donnés à ce sujet, dans le chapitre 5 du livre Ier de cet ouvrage. Ces modifications portent principalement sur la rédaction du mémoire annuel, sur la simplification du règlement général et définitif, sur la suppression du mémoire apostillé définitif, et de la récapitulation par articles. Quelques changements peu importants ont aussi été faits dans la rédaction de presque tous les états. Nous signalerons ces corrections, en renvoyant à l'instruction pour plus amples détails.

Au lieu d'un mémoire sur la place, en deux parties, et du cahier d'apostilles (nos 201, 153 et 154 du chap. V du livre Ier) on doit envoyer 1° un mémoire annuel sur la place (modèle n°), comprenant les apostilles; 2° un mémoire militaire sur la place, s'il y a lieu. Dans ce mémoire annuel, on doit placer dans le même ordre et sous des numéros constants les ouvrages de la place, de manière à pouvoir rappeler les travaux de l'année précédente et [illegible] les fonds qu'on y a dépensés. Il faut une s[illegible] les fortifications, une autre série [illegible]

Les dimensions des toisés [illegible] néral et définitif; on se [illegible] qu'on les trouve au regist[illegible]

Au carnet, dans la colonne des numéros du bordereau, on indique les objets à l'estimation par E, les dépenses sèches par S, les objets de magasin par M.

Partout, dans les registres, la notation par pages a remplacé celle par feuillets.

Nous reproduisons plus bas, dans leurs parties principales, les modèles de l'instruction du 7 juillet 1835.

MODÈLE N° 1.

GÉNIE.
—
Place de...
—
Projets pour 18 .
—

Direction de.....

Mémoire sur l'état actuel de la place, sur les travaux exécutés en 18 , et sur ceux que l'on propose pour 18 .

	Numéros des ARTICLES de projets.		FONDS	
			F ai pour 18	Demandés pour 18
Bastion 1. Courtine 1-2. Bastion 2.	1	*En bon état, etc.* *On demande, etc.* *(Suivent les apostilles).* *(Mettre ici ce qui a été fait en 18 .)* *Les fonds faits étaient de* *On a dépensé,* 9,680 f	250,000	800,000

MODÈLE N° 2.

GÉNIE.
—
Place de...
—
Projets pour 18 .

Direction de.....

État estimatif des dépenses à faire, en 18 , aux fortifications et aux bâtiments de la place de..... montant à la somme [illegible]

FORT[illegible]NS.

[illegible]CLE [illegible]

[illegible] conformément aux [illegible]

[illegible]

DÉTAIL.

	SECTION *a*. — *Les Écorchements*, *etc.*	
	FEUILLE No 1.	
Maçonnerie Derrière le parement, etc.	Maçonnerie en moellons, etc., 50,000 à 12 fr. 00.	600,000 fr.

MODÈLE N° 3.

GÉNIE.
—
Place de...
—
Projets pour 18 .

Direction de.....

—

Apostilles du directeur des fortifications.

		SOMMES DEMANDÉES	
		Par le chef du génie.	Par le directeur.
Art. 1.			
Courtine 1-2.	Réparer les écorchements, etc. Feuilles n. 1 et 2.) Apostilles.	8,000	6,500

MODÈLE N° 4.

Livret nominatif pour les ouvriers. Les journées y sont inscrites par semaines. L'en-tête porte douze colonnes, dont les titres sont : articles et sections, — noms des journaliers, — professions, — dimanche et sa date, — lundi, *idem*, — etc.... — Total des journées, — observations. On prescrit de marquer les journées par les quatre côtés d'un carré, ce qui suppose le cas bien rare où le piqueur ne sait pas écrire.

MODÈLE N° 5.

Carnet d'attachement.

Comme l'ancien modèle, à peu de chose près.

MODÈLE N° 6.

GÉNIE.
—
Place de...
—
18 .
—

Feuille de dépenses, n.

—

Fourniture de bureau.

Bâtiments militaires.
—
Art. 3.
—
Carnet, n. 4.

Pages du carnet.	Nature des dépenses.	Sommes à payer.	Acquits.

MODÈLE N° 7.

Feuille de dépense, n.

GÉNIE. — Place de... — 18 .

Fortificat. — Art. 1. § 1. — Carnet n. 2.

Soldats employés par ordre du 4 au 10 juin.

Régiment d

Pages du carnet.	Nature des dépenses.	Sommes à payer.	Observations.

MODÈLE N° 8.

Registre d'attachement.

Comme l'ancien modèle, à peu de chose près.

MODÈLE N° 9.

Registre de comptabilité.

Comme l'ancien modèle, à peu de chose près. Toutefois, on tient compte à part des fonds faits, des fonds remis et des mandats relatifs aux acquisitions d'immeubles; et le détail des articles est tracé ainsi qu'il suit :

Fortifications.

Numéros du bordereau.	Pages du carnet.	ARTICLE Ier. *Réparer les écorchements, etc.*	Dépenses au prix du bordereau

MODÈLE N° 10.

Registre des dépenses annuelles.

Ce registre se compose, 1° de son titre, avec l'énoncé du nombre de pages qu'il contient; 2° d'une nomenclature générale des fortifications et des bâtiments militaires; 3° de l'inscription des dépenses par articles; 4° des dépenses par exercices; 5° de la récapitulation des dépenses.

MODÈLE N° 11.

Ce modèle est relatif aux marchés à passer avec les divers entrepreneurs particuliers dans les travaux de gérance.

MODÈLE N° 12.

GÉNIE. — Place de... — 18 . — N° d'ordre de paiem. 1	GÉRANCE. *Feuille de dépenses pour les paiements.* — Semaine du 8 au 14 av. inclus.	Fortific. — A. 1. - S. b. — Carnet, n. 2. — N° d'ordre dans la sec. 1

Pages du carnet.	Noms des ouvriers.	Professions.	Ouvrages à la tâche.	Nombre de journées.	Prix.	MONTANT		Acquit
						partiel.	total.	

MODÈLE N° 13.

Registre de caisse de la gérance.

1° Le titre avec l'énoncé du nombre de pages; 2° l'inscription des maudats et des fonds reçus; 3° paiements.

MODÈLE N° 14.

Registre de comptabilité (gérance).

A peu de chose près semblable au registre de comptabilité par entreprises, avec les différences indiquées au chap. V du livre 1er.

MODÈLE N° 15.

Registre de magasin.

Semblable à l'ancien modèle, à peu de chose près.

MODÈLE N° 16.

Place de...

18 .

MAGASIN.

Bon d'entrée, n° 4.

Numéros d'ordre du magasin.	Désignation des objets.	Nombre.	Quantités.	Origine.	Numéros et pages des carnets.

MODÈLE N° 17.

Place de...

18 .

MAGASIN.

Bon de sortie, n° 7.

Numéros d'ordre du magasin.	Désignation des objets.	Nombre.	Quantités.	Emploi.	Numéros et pages des carnets.

MODÈLE N° 18.

GÉNIE.
—
Place de...
—
18 .

Direction de...

—

Etat des matériaux, outils et ustensiles, etc., hors de service, dont on propose la vente.

Numéros d'ordre du magasin.	Désignation des objets.	Dimensions.	Prix de l'unité.	Nombre	Quantités.	Valeur	Observat.

MODÈLE N° 19.

GÉNIE.
—
Place de...
—
18 .

Direction de.....

Mémoire des ouvrages exécutés aux fortifications et aux bâtiments militaires de la place de..... pendant l'exercice 18 , apostillé de l'état dans lequel ils se trouvent, le 18 .

Articles.	FONDS faits.	Apostilles.	Dépense.

MODÈLE N° 20.

GÉNIE.
—
Place de...
—
18 .

Direction de.....

Règlement général et définitif des dépenses faites pour les fortifications et pour les bâtiments militaires de la place de... . pendant l'exercice 18 , montant à la somme de 41,028 fr. 06 c.

Pages du registre.	Numéros du bordereau	FORTIFICATIONS. — ART. 1er. *Réparer les écorchements de la courtine* 1-2. (DÉCISION DU 18 .)	FONDS Accordés.	FONDS Dépenses.
		Section *b.* — Soubassement.	4,000 f.	3,930 f.
		Section *c.* — Partie supérieure.	2,500	2,650
		Totaux pour l'art. 1er......	6,500	6,580
		Section *b.* — Soubassement.		
	1	*Journées de manœuvres.*		
15		A démolir les vieilles maçonneries. 30 à 1 f. 50		45,00
	180	*Nette maçonnerie.*		
26		En rempiètement, etc. 60,000 à 12 f. 00		720,00

MODÈLE N° 21.

GÉNIE.
—
Place de...
—
18 .

Direction de.....

Compte sommaire des dépenses faites pour les fortifications et pour les bâtiments militaires de la place de..... pendant l'exercice 18 , apostillé définitivement.

Articles.	FONDS faits.	Apostilles.	Dépenses.

Nota. La rédaction de cet état est analogue à celle du mémoire apostillé. Il se termine par une attestation semblable à celle du règlement définitif.

MODÈLE N° 22.

Etat de situation du magasin du génie.

Pareil à l'ancien modèle, avec cette différence que la colonne des dimensions est devenue la troisième.

MODÈLE N° 23.

Inventaire général des archives.

On a adopté dans cet inventaire un classement qui se rapproche de celui que nous réclamions au livre 1er (nos 47 et suivants du chap. V). Voici ce classement :

Art. 1er. *Considérations sur la place et les frontières de terre et de mer.*

Art. 2. *Fortifications de la place.* (Projets, états estimatifs, etc.)

Art. 3. *Bâtiments militaires de la place.* (Projets, etc... états de casernement.)

Art. 4. *Marchés pour l'exécution des travaux.*

Art. 5. *Comptabilité des travaux.*

Art. 6. *Domaine militaire.*

Art. 7. *Servitudes défensives.*

Art. 8. *Travaux mixtes.*

Art. 9. *Service du génie dans la place.*

Art. 10. *Administration générale.*

Art. 11. *Places étrangères.*

Art. 12. *Relations de campagnes et de siéges.*

Art. 13. *Objets d'art.*

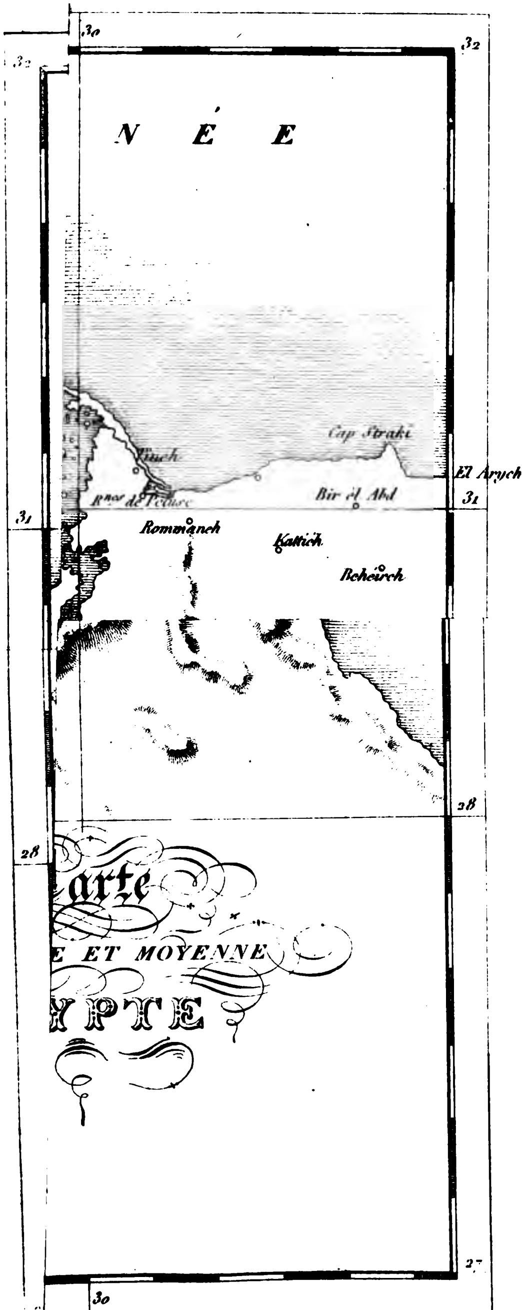
Art. 14. *Cartes et atlas géographiques et hydrographiques.*

Art. 15. *Bibliothèque.*

Nota. Outre les instructions sur le service du génie et les ouvrages de mathématiques les plus récents, les auteurs consultés pour la rédaction du livre second sont Monge, Noizet, Dalbi, Francais, Herschell, Boubée, Deguit, Thénard, etc...

FIN DU SECOND LIVRE ET DE LA 1re PARTIE.

Pl. 1.



Gravée par Pierre Tardieu



JOURNAL
Des Sciences Militaires.

RELATION
DE LA CAMPAGNE DE SYRIE,
Spécialement des siéges
DE JAFFA ET DE St. JEAN-D'ACRE,

Par un Officier d'artillerie
DE L'ARMÉE D'ORIENT.

AVEC CARTES, PLANS ET VUES, TIRÉS DU BEL ATLAS DE L'HISTOIRE DE L'EXPÉDITION D'ÉGYPTE, PUBLIÉE EN 1830, PAR M. DÉNAIN, RUE DES SAINTS-PÈRES, N° 26.

SECTION II.

La Palestine. — Rhamley. —Attaque de Jaffa. — Prise d'assaut de cette place. — Prisonniers de Jaffa. — Marche sur Saint-Jean-d'Acre. — Armée du pacha. — Naplousains. — Mont Carmel. — Topographie d'Acre. — Enceinte de la place. — Siége d'Acre : première époque. — Tentatives d'escalades.— Escadre anglaise. — Armée turque sur le Jourdain. — Bataille du Mont-Thabor. — Arrivée d'un courrier de France. Mort du général Caffarelli. — Deuxième époque du siége. — Assauts livrés sans succès. — Le cheick des Druses. — Levée du siége. —Réflexions sur les opérations du siége. —Absence de toute combinaison dans les attaques.—L'ex officier d'artillerie française Phélippeaux : son action dans la défense a été exagérée.— Le commodore anglais : ses rapports officiels.

Mars, avril, mai 1799.—Ventose, germinal et floréal, an VII.

L'armée d'expédition, partie de Gaza le 1er mars, arriva à Rhamley le 2. Dans ce trajet, elle suivit deux directions parallèles : une partie des troupes, avec l'artillerie, côtoya

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

tie ; dans la nuit même on ouvrit la tranchée, et pendant les deux jours suivants on établit la batterie de brèche.

Dans cet état de choses, le général en chef envoie par un Turc une sommation à l'officier commandant de Jaffa ; mais celui-ci pour toute réponse fait trancher la tête au téméraire musulman qui ose s'annoncer comme l'envoyé du chef des chrétiens, fait jeter cette tête dans nos travaux de siége, et le corps dans la mer.

L'ordre de battre en brèche est aussitôt donné, et c'est contre une tour bastionnée au sud-est de l'enceinte qu'est dirigée une batterie de 4 pièces de 12 de campagne, qui en quelques heures en fait crouler le revêtement. Il était alors quatre heures du soir.

Les troupes montraient la plus grande impatience de livrer l'assaut ; mais la brèche était peu large et présentait une pente trop raide pour se hasarder d'y monter sans échelles. D'ailleurs en pénétrant le soir dans la place, il y avait tout à craindre des désordres du pillage dans la nuit. On continue donc de battre la brèche pour l'élargir et la rendre praticable pour le lendemain à la pointe du jour.

Mais, peu après, le bruit se répand que des troupes de la division Bon, chargée d'inquiéter la garnison du côté du port, ont trouvé un moyen de pénétrer dans la place et font les plus grands efforts pour s'y maintenir. Ce bruit prend de la consistance et bientôt se confirme. A l'instant même et sans attendre les ordres du général, les troupes de la division Lannes, chargées de l'attaque principale, extrêmement piquées d'être ainsi prévenues, s'élancent sur la brèche, la franchissent en un instant, culbutent les troupes qui la défendent, pénètrent dans la ville par plusieurs rues, tuent ou dispersent qui veut s'opposer à leur passage, et bientôt se trouvent réunies aux troupes de la division Bon, qui de leur côté ont fait des prodiges de va-

leur, ayant eu à combattre la majeure partie des forces de la garnison réunies contre leurs efforts.

Dès lors, la ville est en proie à toutes les horreurs d'un sac! Rien ne peut la sauver de la dévastation, et les ténèbres de la nuit ne succèdent si promptement au jour que pour porter au comble la désolation et le désespoir de ses malheureux habitants! N'essayons pas d'en tracer le hideux tableau : c'est déjà bien assez d'avoir encore à parler d'une autre scène de carnage sans qu'il soit possible de n'en pas dire les horreurs.

Toute la garnison, disait-on, avait été passée au fil de l'épée : seulement le commandant avec quelques-uns des siens étaient parvenus à gagner le rivage et à se sauver dans une barque.

Cependant, quand l'astre du jour vient éclairer l'affreux spectacle que présente l'intérieur de Jaffa; quand la soif horrible du carnage et du pillage est assouvie; lorsque la discipline peut reprendre ses droits et que l'ordre succède au désordre; lorsqu'enfin l'on fait la reconnaissance des fortifications et des magasins de la place, on trouve dans les bâtiments militaires quatre mille hommes armés, et ces hommes posent à l'instant leurs armes!!!

L'arrivée au quartier-général de quatre mille prisonniers quand on ne croyait pas en avoir un seul, est un véritable coup de foudre.... Bonaparte assemble aussitôt un conseil. Dans la position où se trouvait l'armée, que faire d'un si grand nombre de prisonniers? Les envoyer en Egypte? Le détachement nécessaire pour les conduire affaiblirait l'armée, et d'ailleurs comment les nourrir?.... Les garder?.... Ce moyen n'est pas plus praticable? Les renvoyer sur paroles? précaution illusoire, abusive. Déjà on reconnaît parmi ceux-ci, et de leur aveu même, les soldats de la

garnison d'El-Arisch, qui avaient été laissés libres, sur promesse de ne pas servir contre l'armée. N'importe, c'est le seul parti auquel on puisse s'arrêter, et c'est aussi celui du véritable honneur, de la vraie gloire ; c'est celui, enfin, de la grande loyauté dont l'armée française doit donner l'exemple à ses barbares ennemis!

Respectables principes de toute morale; admirable philo sophie, sans doute. Mais ne sommes-nous pas assurés qu'en donnant la liberté à ces hommes, c'est fournir des armes contre nous-mêmes? Or, le salut de l'armée avant tout. Et l'on décide que les prisonniers seront mis à mort!

Conduits sur le bord de la mer en quatre détachements, ces infortunés, ces victimes sacrifiées à la sûreté de l'armée, à la politique barbare des Musulmans, sont fusillés! C'est avec le cœur brisé que les officiers commandent le feu ; c'est en gémissant que nos soldats, naguère altérés de carnage, mettent fin à cette cruelle et épouvantable exécution!.... Une bataille perdue n'aurait pas répandu autant de tristesse dans toute l'armée!!

Le 23 ventôse, 14 mars, l'armée quitte Jaffa pour se porter sur Acre. Le général Kléber avec sa division était à une journée en avant, couvrant, pendant le siége, la position de Jaffa. Il avait devant lui le corps d'armée du pacha et les habitants en armes des montagnes de Naplouse. A l'arrivée de l'armée, ces troupes se retirent sans combattre ; mais la division Lannes s'étant avancée à la suite des Naplousains dans les gorges de la montagne, ceux-ci se mettent aussitôt en défense sur les revers et obligent nos soldats à se retirer. On avait eu l'intention de sonder ce peuple belliqueux pour l'amener à notre alliance, mais on ne put se faire entendre.

Il y a trois journées de marche de Jaffa à Saint-Jean-

d'Acre. Ce pays est très beau, mais il est désert et sans culture. Toute la population se confine dans les montagnes pour être à l'abri de la rapacité des pachas.

Rien de plus agréable, de plus grandiose, de plus pittoresque que le long coteau accidenté qui se rattache au *Mont Carmel!* Sur tous les points on y voit la plus belle pelouse, d'où s'élèvent de superbes futaies espacées de telle sorte, que l'on pourrait croire que c'est plutôt l'ouvrage de l'art que celui de la nature abandonnée à elle-même. Mais ici il n'y a nullement lieu de soupçonner l'art, pas même celui de savoir jouir des plus simples bienfaits de la Providence.

Le mont Carmel termine ce beau coteau. Ce mont se présente en superbe amphithéâtre sur le golfe qui prend son nom, en face de Saint-Jean-d'Acre, situé à l'autre extrémité du golfe, dont le périmètre est d'une grande lieue.

Au pied du mont Carmel est la jolie petite ville de Caïffa, fermée d'un mur avec un fort défendant le port et la rade, seul et véritable mouillage pour les vaisseaux qui viennent à Acre. Caïffa est donc d'une grande importance pour cette place; cependant notre division d'avant-garde trouva le fort de Caïffa évacué en y arrivant.

L'armée se porta immédiatement sur Acre. Ici la côte est rase sur une étendue de plusieurs lieues, et le Liban est le rebord d'un vaste bassin fermé au nord par le *Cap Blanc* où il prend une forme semi-circulaire et dont le point de décharge est le golfe du mont Carmel.

La rivière le *Kerdonneh* reçoit, elle seule, tous les affluents de ce bassin : elle est bien encaissée; cependant sous la place d'Acre ses bords sont marécageux. Le mauvais pont en bois qui existait sur cette rivière venait d'être enlevé par l'ennemi.

Tandis qu'on fait les préparatifs pour l'établissement d'un nouveau pont, le général d'artillerie Andréossi remonte le Kerdonneh, avec un bataillon, le traverse à un gué à l'entrée de la nuit, s'empare d'une hauteur qui domine la place et la rivière, chasse les avant-postes ennemis et se met ainsi en communication avec les troupes qui sont sur la rive gauche du petit fleuve. Un pont est promptement établi, et à la pointe du jour l'armée prend position sur la hauteur de Saint-Jean-d'Acre.

Le même jour, 18 mars, la garnison qui occupait les jardins et vergers qui sont devant la place, est repoussée sous les murs, et l'on fait la reconnaissance des ouvrages pour déterminer le point d'attaque.

On reconnaît que l'enceinte de la place d'Acre du côté de terre, consiste en un simple mur présentant deux fronts distincts qui s'appuient tous les deux sur la mer, l'un au sud sur le golfe, l'autre au nord sur la plage. Ces deux fronts sont flanqués à l'angle saillant des deux courtines par une grosse Tour. Des tourelles prennent ensuite quelques flancs le long de ces courtines. Cette enceinte est précédée d'un fossé sec; mais on n'a pu s'assurer positivement de ses dimensions : seulement on croit que la contrescarpe n'est point revêtue. On voit, à n'en pouvoir douter, que la grosse tour est d'une très bonne construction, et qu'ainsi pour la battre en brèche avec l'assurance du succès, il faudrait nécessairement du canon de siége. Mais malheureusement l'on n'avait encore aucune nouvelle de ceux qui ont été embarqués à Alexandrie, et l'on considère que ce serait folie de compter sur leur arrivée, par conséquent de les attendre. Au surplus, n'a-t-on pas fait brèche dans une tour à Jaffa avec du canon de 12? pourquoi ne ferait-on pas de même à Acre? Il est vrai qu'il y aurait plus de certitude à ce

sujet en battant la courtine; mais la Tour étant le point principal, l'ouvrage saillant du front, c'est ce point qu'il convient d'attaquer. Maître de cette position, la place tombera. On décide donc, contre l'avis opposé, que la tour sera battue en brèche.

Déjà, à la faveur des arbres et arbustes non détruits des jardins, la tranchée est ouverte à une faible distance de l'enceinte, et l'on chemine avec ardeur contre la place.

Pour inquiéter les assiégés et détourner leur attention, on lance quelques obus avec trois petits mortiers sur le palais du pacha, situé sur le front nord de la place.

Le commodore Sidney Schmith, arrivé devant Acre avec son escadre peu après l'armée française, tente de reprendre Caïffa; mais ses embarcations sont battues : une chaloupe lui est enlevée avec une caronnade de 32, et il abandonne son projet (1).

La garnison fait plusieurs sorties vigoureuses, et les vaisseaux anglais joignent le feu de leurs batteries aux feux de la place. Il est inutile de dire comment ces sorties sont repoussées victorieusement.

Le 28, l'artillerie avait établi ses batteries : leur armement consistait en 4 canons de 12, 4 de 8 et 4 obusiers. A la pointe du jour on commence le feu; à trois heures après midi, les feux de la place étaient très ralentis, et les assiégés paraissaient être entièrement délogés de la tour.

(1) Le commodore anglais s'est bien gardé de rendre compte de ce curieux fait d'armes; mais il a essayé de s'en venger, en prétendant, dans son rapport officiel du 22 mars, qu'il avait mitraillé et mis en déroute notre avant-garde à son débouché de la côte du Mont-Carmel sur le golfe de Caïffa, ce qui doit paraître fort étrange, car aucun des bâtiments de la flotte anglaise n'était encore ce jour-là dans les eaux d'Acre.

Alors, les grenadiers impatients se présentent pour monter à l'assaut ; sur quelques représentations qui leur sont faites, non-seulement ils persistent, mais ils le demandent à grands cris.

Evidemment, il n'y avait point brèche à la tour : les officiers d'artillerie en font faire la remarque expresse. N'importe ; les troupes, dont le trop facile succès à Jaffa exalte le courage, se montrent résolues. Les grenadiers ont des fascines, ils combleront le fossé; ils ont des échelles, ils escaladeront la tour.

Bonaparte, plein de confiance dans la valeur de ses troupes, accoutumé aux succès qui ont maintes fois couronné leur brillante audace, leur inconcevable témérité, s'empresse de céder à cet élan qui lui semble le sûr présage de la victoire ; et déjà il se voit maître de Saint-Jean-d'Acre par une action d'éclat qui va répandre la terreur de son nom dans tout l'Orient.

Premier assaut.

A quatre heures tout est disposé pour l'assaut : l'ordre de l'attaque est aussitôt donné. Les grenadiers, conduits par l'adjoint aux adjudants-généraux Mailly, s'élancent vers la tour. Un fossé large et profond se trouve devant leurs pas: ils y jettent leurs fascines, s'y précipitent, dressent leurs échelles contre la tour ; mais elles atteignent à peine la moitié de sa hauteur. Peu importe, on pourra atteindre les embrâsures et s'y élancer soutenus les uns par les autres. Mailly, déjà au-dessus de l'une des échelles, ses pieds sur les épaules du grenadier qui le suit, en est précipité percé de plusieurs balles : plusieurs grenadiers éprouvent le même sort, et tous sont repoussés par une grêle de pierres.

C'est un malheur, sans doute; mais au moins on sait présentement à quoi s'en tenir : le fossé est large et profond; on le comblera en faisant sauter la contrescarpe, qui est revêtue, et en continuant à battre la tour en brèche.

Aussitôt les mineurs sont au travail, et tout en désirant ardemment l'arrivée des pièces de siége, on continue à battre la tour avec toute l'artillerie disponible de campagne.

Le 30 mars, la garnison fait une sortie qui a un premier moment de succès ; mais elle est bientôt repoussée vigoureusement et avec une grande perte. Mais cet avantage nous coûte cher : plusieurs des nôtres sont tués, une trentaine blessés ; le chef de brigade Detroyes, chef d'état-major du génie, est au nombre des premiers. Cet officier est vivement regretté.

Le 31 au soir, le fourneau de mine est achevé : les feux redoublés de notre artillerie, dirigés avec précision, ont éteint tous les feux de la place, et particulièrement ceux de la tour. Mais il n'y a point brèche et surtout brèche praticable, quand même la tour serait *percée,* comme on voudrait le persuader aux troupes. Toutefois, pourquoi différer l'assaut? On ne peut plus compter sur les canons de siége, ils ont été pris en mer, sans nul doute; et au premier moment, ils peuvent servir contre nous dans la place. Ainsi, les défenses de la tour étaient entièrement ruinées, et cette tour paraissant de nouveau abandonnée, il n'y avait pas un moment à perdre. Le jeu de la mine achèvera de combler le fossé; son explosion répandra la terreur dans la place où déjà règne la confusion, et dans ce moment l'escalade sera facile.

Ce raisonnement, formulé sur les sentiments de la témérité toujours heureuse des vieux compagnons de l'in-

vincible général, et surtout sur l'impatience bien naturelle et bien connue de ce chef altier, l'emporte sur l'évidence même et sur toute combinaison de l'art et de la prévoyance.

Deuxième assaut.

C'est au déclin du jour qu'on fait jouer la mine, que nos grenadiers se précipitent de nouveau à l'assaut, qu'ils rencontrent les mêmes difficultés que la première fois, et que, malgré des efforts inouis de bravoure, de valeur et de courage, ils sont, comme la première fois, rejetés en bas de la tour !

On ne peut plus enfin se le dissimuler, une escalade n'est plus désormais possible, C'est une brèche, et une brèche praticable qu'il faut pour enlever la place.

On décide donc qu'une galerie de mine sera poussée sous la tour pour la faire sauter. Mais par un inconcevable aveuglement, on s'attache exclusivement à cette tour, et l'on repousse toute idée de combinaison d'une nouvelle attaque de notre artillerie sur un autre point ; ce n'est pas sans certitude que j'avance ce fait particulier.

Cependant, la précipitation de nos attaques mal entendues, mal concertées, faites avec une témérité sans prévoyance, que nulles véritables précautions ne vient justifier, donne aux assiégés la mesure de nos moyens et de notre impatience, leur fait apprécier notre position ; et stimulés par la présence et la coopération de l'escadre anglaise, dirigés par l'ex-officier d'artillerie française Phelippeaux, la confiance des assiégés augmente encore plus que la nôtre ne diminue. Ils font de fréquentes sorties qui toujours nuisent beaucoup à nos travaux. Dans celle surtout

du 18 germinal, 7 avril, la seule où des Anglais aient paru, ils déploient un ensemble de forces telles que tous nos ouvrages sont un instant abandonnés.

L'escadre anglaise prenait toujours part à ces actions : la mer, constamment calme dans cette saison, permettait à ses vaisseaux, voguant dans les eaux d'Acre et de Caïffa, de se rapprocher assez de la côte entièrement rase sur ce point, et de nous lancer de nombreuses bordées, en cherchant, mais sans nul succès, à nous prendre de revers dans nos tranchées.

Ces tout dévoués auxiliaires de Djezzar avaient un si grand plaisir à faire tonner leurs nombreux canons pour sa cause, que très souvent et sans y être aucunement sollicités par les événements, les deux vaisseaux, le Tigre et le Thésée s'approchaient de la côte au nord de la place en face de notre camp placé sur la hauteur à plus de 1500 toises du rivage, et nous gratifiaient incontinent de cinq à six bordées chacun, ce qui devint bientôt pour l'armée un véritable spectacle. Il est à remarquer que c'était généralement vers deux à trois heures après midi que ce divertissement nous était donné. Il est probable que c'était à ce moment de la journée que, par certaines raisons, le zèle pour Djezzar était le plus ardent à bord de l'escadre du commodore sir Sidney Smith.

Nous étions loin d'avoir, comme les Anglais, de la poudre et des boulets à prodiguer : au contraire, nous étions dans la dure nécessité d'économiser nos munitions. Dès le commencement du siége, nos soldats avaient été invités, au moyen d'une faible prime, à rapporter au parc les boulets qu'ils trouvaient dans les tranchées ; mais lorsque les vaisseaux vinrent à les jeter à profusion sur la plage, le général en chef augmenta la prime, et dès ce mo-

ment ce fut à qui serait le plus habile pour s'emparer des projectiles anglais. Nos soldats, dès que les premières bordées se faisaient entendre, et même aussitôt qu'ils voyaient les vaisseaux s'approcher du rivage, accouraient en foule, se plaçaient tout d'abord au milieu de ce singulier champ de bataille, et dans cette lice d'une nouvelle sorte, plusieurs centaines de Français bravaient, en se jouant, les foudres de la marine anglaise, en se précipitant au devant des nombreux projectiles qu'elle faisait ricocher dans la plaine. Et chose étonnante, nos intrépides soldats furent toujours assez adroits, ou plutôt assez heureux, pour qu'aucun d'eux ne fût atteint. Du reste, on eut lieu d'être surpris que les Anglais, voyant la témérité de nos soldats, n'aient pas essayé au moins de les effrayer en lançant, dans leurs bordées, quelques projectiles creux.

Ces fréquentes canonnades étaient tellement sans objet qu'on aurait pu croire que le commodore anglais, informé de notre pénurie en projectiles, employait ce stratagème pour nous en procurer. Le fait est qu'il nous était bien moins facile de renouveler nos approvisionnements de projectiles que ceux de poudres, et que nous pûmes utiliser tous les boulets anglais. Dès ce moment, la caronnade prise à Caïffa fut mise en batterie.

Tandis que nos mineurs travaillaient à l'établissement d'une galerie de mines sous la grosse tour, un rassemblement considérable de troupes ennemies s'opérait sur le Jourdain, au pied du Mont-Thabor. Déjà le général Junot avait livré un brillant combat près de Nazareth à Loubi sur le lac Tabariëh; mais des renforts arrivaient chaque jour à l'ennemi de toutes les directions sur le Jourdain. Ce rassemblement devenait formidable et inquiétant. Le général Kléber avec sa division est envoyé au secours du général Junot;

mais Kléber a bientôt besoin de secours lui-même, et Bonaparte s'y porte avec toutes les troupes dont il peut disposer. Il trouve Kléber cerné dans la plaine entre le Jourdain et le Mont-Thabor par une armée nombreuse, contre les efforts de laquelle sa division de trois mille hommes, au plus, luttait victorieusement depuis la veille.

Les deux divisions françaises ne se sont pas plus tôt aperçues que des cris d'enthousiasme retentissent des deux parts sur les rives du Jourdain; le bruit du canon se joint aussitôt à ces cris d'allégresse, et bientôt l'ennemi battu, mis en déroute, est coupé de sa retraite, et un grand nombre des siens périt dans les eaux du Jourdain et dans le lac Tabariëh. Dès-lors l'armée de siége n'eut plus aucun motif d'inquiétude sur ses derrières.

Ces combats mémorables donnèrent lieu aux ordres du jour suivants :

ORDRE DU JOUR

DU 30 GERMINAL.

Au Quartier-général devant Acre, le 30 germinal an VII.

Le Général en chef, instruit que plusieurs soldats vendent la vaisselle d'argent trouvée dans les bagages pris à la bataille du mont-Thabor, autorise le Payeur de l'armée à la recevoir et en solder la valeur au poids.

ORDRE DU JOUR

DU 2 FLORÉAL.

Au Quartier-général devant Acre, le 2 floréal an VII.

Le Général en chef voulant donner une marque de satisfaction particulière aux trois cents braves commandés par le général de brigade Junot, qui, au combat de Nazareth, ont repoussé trois mille hommes de cavalerie, pris cinq drapeaux et couvert le champ de bataille de cadavres ennemis, ordonne :

Art. I. Il sera proposé une médaille de cinq cents louis pour prix du meilleur tableau représentant le combat de Nazareth.

II. Les Français seront costumés dans le tableau avec l'uniforme de la deuxième d'infanterie légère et du quatorzième de dragons. Le Général de brigade Junot, les chefs de brigade Duvivier, du quatorzième de dragons, et Desnoyers, de la deuxième d'infanterie légère, y seront placés.

III. L'État major fera faire par les artistes que nous avons en Égypte, des costumes des Mamelouks, des Janissaires de Damas, des Diletti, des Alepins, des Mogrebins, des Arabes, et les enverra au Ministre de l'intérieur à Paris, en l'invitant à en faire faire différentes copies, à les envoyer aux principaux peintres de Paris, Milan, Flo-

rence, Rome et Naples, et à déterminer l'époque du concours et les juges qui devront décerner le prix.

IV. Le présent ordre du jour sera envoyé à la municipalité de la commune des braves qui se sont trouvés au combat de Nazareth.

BONAPARTE.

Le Général de division, chef de l'État major-général,
Alex. BERTHIER.

Ce tableau est, je crois, encore à exécuter.

A son retour devant Acre, Bonaparte y trouva un courrier venant de France, débarqué à Alexandrie. On peut se faire une idée de la curiosité de tout le monde et de l'impatience où l'on était d'apprendre des nouvelles d'Europe. Nous avions appris, avant notre départ du Caire, que la guerre s'était rallumée avec l'Autriche; mais depuis on n'avait reçu aucune nouvelle. Pourtant, il devait, sans doute, s'être passé bien des choses. Le courrier, qu'on aurait tant voulu questionner, évitait soigneusement tout colloque. Cependant il avait parlé, car quelques bruits désavantageux sur notre armée en Italie circulaient sourdement, et la manière dont cela se disait faisait soupçonner de grands revers. On espérait qu'au retour du général en chef on en apprendrait davantage. Mais non : le général se tait, et l'on reste dans une pénible incertitude. Toutefois, il est certain que dans cette circonstance, un officier-général dit, devant les officiers de son état-major, que les événements en Europe rappelaient le général Bonaparte en France. Mais sur cela il recommanda le plus grand secret.

Revenons aux travaux du siége.

Le fourneau de mine contre la tour ne put être terminé que le 24 avril. Cette tour devait sauter, disait-on. Aussi, tout était disposé dans la batterie pour parvenir à rendre la brèche praticable; et les troupes, rappelant leur bravoure accoutumée, attendaient avec impatience le moment de monter à l'assaut.

L'explosion a lieu, mais la tour reste debout! La mine n'a fait qu'ébrécher le pied de l'escarpe dans le fond du fossé.

Sans perte de temps on se met à travailler à un nouveau fourneau. Dans cet état de choses, on apprend que notre marine est pourtant parvenue à débarquer trois canons de 24 à Jaffa, avec des munitions, et que ces pièces vont nous arriver.

Cette nouvelle inattendue fait cesser toutes les incertitudes, tous les doutes sur l'issue du siége. La place cette fois sera prise en dépit des Anglais et des efforts de Djezzar.

La mort du général Caffarelli, commandant l'arme du génie, vint troubler cette joie de l'armée. Etant à la tranchée le 9 avril, le général examinait, au moyen d'une longue vue, les travaux des assiégés à droite et à gauche de la tour. Dans cette position, il reçoit une balle qui lui fracasse le coude du bras droit. L'amputation est jugée inévitable : le général s'y dispose en riant. Le chirurgien en chef Larrey opère, et en quelques minutes le général Caffarelli, qui déjà a laissé sa jambe gauche devant Luxembourg en 1794, laisse son bras droit devant St.-Jean-d'Acre en 1799. L'infortuné général ne fait entendre aucune plainte, ne manifeste pas le moindre signe de douleur : bien au contraire, il plaisante sur la singulière destinée des différentes parties de lui-même; se félicite d'avoir perdu le bras droit

plutôt que le gauche, attendu que l'amputation de celui-ci aurait détruit chez lui l'équilibre, et se compare à cet égard au maréchal Rantzau.

— Comment trouvez-vous le général, eus-je occasion de demander à M. Desgenettes, médecin en chef, qui venait d'assister à l'opération ? — D'un stoïcisme désolant ! J'eusse préféré cent fois l'entendre crier, le voir pleurer même, se plaindre au moins ! Je ne serais point étonné, ajouta-t-il, que sous peu de jours il ne tombât dans le délire !...

Le troisième jour une fièvre violente se déclare ; le lendemain il y a délire complet ; bientôt on désespère du malade qui meurt le 27 avril, regretté de toute l'armée.

Le général Caffarelli était d'une taille moyenne, d'un tempérament sec. Il pouvait avoir de 40 à 45 ans.

Les trois canons de 24 arrivèrent devant Acre le 30 avril. Le lendemain ils furent mis en batterie devant la fatale tour. Le nouveau fourneau de mine allait être achevé. Cette fois la tour devait infailliblement crouler, et les pièces de 24 faire le reste.

De nouveau on se prépare donc à un assaut qui devait couronner tous les efforts, si inutilement et si malheureusement tentés jusqu'à ce jour.

Vain espoir ! la tour est décidément inébranlable : l'explosion s'est faite en grande partie à l'intérieur, où, probablement, se trouve un souterrain. C'est au moins la version que l'on débite.

Les canons de 24 sont là, prêts à faire feu, mais on renonce à employer cette dernière ressource contre une tour jusqu'alors si redoutable. On commence donc à penser que cette tour culbutée, écrasée, on pourrait bien n'en être pas plus avancé, attendu que ses ruines ne présenteraient

nullement une brèche praticable. On reconnut donc enfin combien il aurait été sage et préférable de battre en brèche la courtine, tout en battant la tour pour détruire ses défenses, et l'on se décida, bien tardivement, sans doute, à prendre ce dernier parti.

Les assiégés, qui reconnaissent ce dessein, redoublent d'efforts pour le faire échouer; ils parviennent du moins à en retarder l'exécution; car la nouvelle batterie de brèche ne put être achevée et armée que le 7 dans la nuit.

Le 8, dès la pointe du jour, on commence le feu, et à trois heures après midi la courtine est renversée, et la brèche jugée praticable.

On ne s'attendait pas à un aussi prompt résultat : on avait calculé que la brèche ne pourrait être rendue praticable que le lendemain au jour; mais on eut lieu de se féliciter que l'événement ait devancé cette prévision : un assez grand nombre de voiles s'apercevaient en mer; les vaisseaux anglais s'étaient portés à leur rencontre, et il était probable que c'était un convoi pour la place, de nouvelles troupes, des munitions, des vivres. On se trouvait donc heureusement en mesure de prévenir ce renfort.

Troisième assaut.

Les troupes sont en conséquence commandées à l'instant pour l'assaut. Elles arrivent remplies de courage et d'espoir; les grenadiers ayant à leur tête le général Rambaud, s'élancent sur la brèche, la franchissent d'un trait; deux pièces de 4 les suivent commandées par le lieutenant d'artillerie Digeon (1). Tout-à-coup, la tête de la colonne

(1) Depuis lieutenant-général.

s'arrête, elle combat; on se presse sur la brèche; rien n'avance!... Dans cet instant critique, le général de division Lannes perce les rangs serrés de la troupe, pénètre à la tête de la colonne, et reconnaît qu'il est impossible de se déployer! le feu des assiégés est terrible : la colonne est refoulée sur elle-même par les premiers pelotons, et de proche en proche tout est renversé, précipité en bas de la brèche!... Le général Lannes est blessé; le lieutenant d'artillerie Digeon est retiré avec peine de dessous les décombres d'un pan de la muraille, qui dans la presse s'est écroulé sur lui : le général Rambaud et la moitié de ses grenadiers ne reparaissent plus!

Funeste événement, près duquel les échecs éprouvés contre la tour ne sont rien! Ces échecs, on ne les considérait plus que comme d'audacieuses imprudences; mais échouer dans l'assaut d'une aussi belle brèche!.. cette idée est cruelle; elle répand la consternation dans toute l'armée!

Cependant on fait courir le bruit que le général Rambaud a pénétré dans la place avec une partie de ses grenadiers, et cette annonce fait naître parmi les troupes un élan sublime! elles veulent sans tarder, voler au secours de leurs braves camarades ou mourir avec eux! Ce généreux dévouement flatte et ranime l'espoir du chef de l'armée, qui serait vivement piqué d'échouer devant une bicoque avec les premières troupes du monde. Toutefois, sachant à quoi s'en tenir sur la rumeur du camp, il calme dans ce moment le noble enthousiasme des troupes.

Ce parti était forcé : déjà le soleil était sous l'horizon, et puisqu'un obstacle existait devant la brèche, il fallait avant tout chercher à l'annuler. Pour cela l'artillerie reçoit l'ordre de continuer, pendant la nuit, à battre cette brèche, tant

pour détruire les travaux intérieurs que pour en éloigner les assiégés. On ordonne d'ailleurs de se pourvoir de fascines, et l'on espère ainsi qu'au jour rien ne pourra empêcher de s'établir sur la brèche, de se déployer et d'occuper successivement tous les ouvrages d'où les assiégés seront déjà délogés.

Telles sont d'abord les dispositions arrêtées ; mais dans la nuit, elles sont modifiées en ce qui concerne l'exécution principale, c'est-à dire le nouvel assaut. Bonaparte craignit sans doute de trop exiger des braves troupes du siége; et pour donner plus de chances de succès à une nouvelle attaque, il pensa devoir appeler la division Kléber, qui était toujours demeurée en observation sur les débouchés du Liban, et n'avait livré d'autre combat que celui du Mont-Thabor.

Le général Kléber est donc appelé ; mais il était à une grande journée d'Acre. Ainsi il n'y eut pas d'attaque le 9, comme chacun s'y attendait.

La nouvelle de l'arrivée de la division d'observation produit le meilleur effet parmi les troupes du siége. Elle ranime les courages abattus, et de nouveau l'espoir renaît devant les murs de Saint-Jean-d'Acre. Pendant toute la journée et la nuit du 9 avril, l'artillerie lance ses projectiles dans la brèche, et parvient à éteindre tous les feux des assiégés qui avaient reparu sur ce front.

Quatrième assaut.

La division Kléber arrive au camp dans la matinée du 10. Officiers et soldats sont animés du brillant espoir qu'ils seront plus heureux que leurs camarades et qu'ils les ven-

geront. Vers midi Bonaparte vient aux batteries; il se place derrière une traverse d'où il voit parfaitement la brèche, qu'il juge, ainsi que tout le monde, très belle et très praticable : il ordonne l'assaut.

Le général Verdier commande les grenadiers, qu'accompagnent des sapeurs, et que soutient la compagnie des guides du général en chef. La brèche est franchie sans obstacle; mais un retranchement l'entoure : le franchir immédiatement est chose impossible. On cherche donc promptement à se couvrir, à combler le fossé au moyen des fascines dont sont porteurs les grenadiers. Tout espoir d'y parvenir s'anéantit à l'instant : les feux des assiégés, derrière leur retranchement intérieur, sont si nombreux, si meurtriers, qu'aucun homme ne peut se maintenir sur la brèche, et la retraite est forcée!

Notre perte est considérable : le général Bon est blessé mortellement.

Il était alors bien évident que dans l'état des choses tous les efforts possibles avaient été faits, et que pour s'emparer de la place, d'autres moyens, d'autres dispositions seraient nécessaires et indispensables. Mais non : on a promis la possession de Saint-Jean-d'Acre au chef des Druses, nos alliés, peuplade ennemie de Djezzar; il serait par trop humiliant de ne pouvoir satisfaire à cette promesse et de paraître impuissant et vaincu aux yeux de ce peuple guerrier en particulier, et de tous les peuples du Liban, en général. On veut donc tenter encore un nouvel effort. La seconde brigade de la division Kléber n'a pas encore donné; le succès peut se trouver dans l'emploi de cette dernière ressource : ce serait manquer à sa fortune, à son destin; ce serait se ménager un remords déchirant de ne pas user de ce dernier moyen.... Et sans réfléchir que la

bravoure et la valeur française n'ont pu être arrêtées que par un obstacle insurmontable, qu'il faudrait d'abord annuler, on ordonne un dernier assaut, qui doit augmenter le triomphe de l'ennemi.

Cinquième et dernier assaut.

Il est quatre heures du soir : la nouvelle attaque est bientôt disposée ; mais la troupe ne montre plus cette contenance, cet enthousiasme que donne l'assurance de triompher des obstacles, et par suite, de sortir vainqueur du combat. Cependant, au commandement donné, les grenadiers de la 25e avancent d'un pas ferme jusqu'au pied de la brèche. Là cette marche se ralentit, et aussitôt la petite colonne ne marque plus que le pas ; elle reste stationnaire, les premiers pelotons exposés au feu de revers des assiégés. Le moment était par trop critique et cruel pour tous.... Le commandement en avant venait de se répéter ! Bonaparte, avec la plus grande impatience, s'écrie lui-même : Grenadiers, avancez ou retirez-vous ! A cet instant d'angoisses inexprimables, le chef de brigade d'artillerie Fouler, nommé, au commencement de la campagne, adjudant-général, animé de l'impatience des braves, s'élance à la tête de la colonne, se saisit du drapeau, franchit la brèche, en criant : A moi, grenadiers ! plante le drapeau au-dessus de la brèche, et en même temps percé de plusieurs balles dans la poitrine, il tombe sur son drapeau ! Le chef de la 25e demi-brigade Venoux, un bon nombre de ses officiers et de ses grenadiers subissent le même sort, ainsi que l'adjoint aux adjudants-généraux Gerbault, l'aide-de-camp du Général en chef Croisier, le capitaine d'É-

tat-major Pinault. Enfin les mêmes obstacles qui ont arrêté les troupes dans les premiers assauts, les arrêtent de même dans celui-ci, et elles sont forcées de se retirer avec le triste avantage de ne pas laisser tous leurs morts sur la brèche !!

Le général en chef, cruellement déçu, s'éloigne avec fureur d'un champ de bataille si fatal à sa renommée. Il arrive au camp en quelques secondes et avec l'impétuosité de la foudre, se jette en bas de son cheval plutôt qu'il n'en descend, demande brusquement sa musique, lance avec violence son chapeau sur la table qui est au milieu de sa tente, et parcourt à grands pas et tout agité la rue du camp, changeant à chaque instant de posture avec ses bras.

Toute l'armée était dans la consternation et partageait bien vivement la peine cruelle de son général, qui jusque là ne connaissait guère que les émotions dues à la victoire.

Le cheick des Druses, Daher, notre allié, était au camp, attendant avec anxiété l'issue de la lutte si long-temps prolongée. Ce chef, d'une haute stature, de l'âge de quarante à quarante-cinq ans, homme de valeur et de courage, était particulièrement l'ennemi de Djezzar, sur qui il avait à venger la mort de son père. Bonaparte n'avait point voulu consentir à ce que ce cheick prît part aux attaques de la place, qui devait lui être cédée à notre départ. Cette dernière circonstance lui faisant craindre, sans doute, d'augmenter, par sa présence, les sensations pénibles du chef des Français, il évite de le voir dans ce moment, et regagne sur-le-champ ses montagnes.

Les Druses ne prirent aucune part au siége, mais ils se rendirent utiles au camp d'observation. Les marchés du camp sous Acre étaient particulièrement alimentés par eux; ils fournissaient aussi des vivres et de l'eau-de-vie pour l'armée.

Il ne restait plus de munitions pour les batteries de siége : les canons de 12 et de 24 y furent immédiatement remplacés par des pièces de 8 et de 4 de campagne, dont une partie de l'approvisionnement existait encore. On continua à attirer sur ce point l'attention des assiégés, que l'on chercha, en outre, à inquiéter d'un autre côté, en lançant quelques obus sur le palais du pacha. Pendant ce temps on fit les dispositions nécessaires pour la levée du siége, qui s'effectua le 20 mai (1er prairial), dans la nuit, après soixante jours de tranchée ouverte.

Nos pertes dans ce siége de deux mois ne furent pas, à beaucoup près, aussi considérables que pourrait le faire présumer une suite de cinq attaques de vive force sans succès Elles ne furent pas estimées alors à plus de 200 hommes tués et 500 blessés, dont au moins 300 légèrement.

En général, les pertes de l'armée en Syrie, soit par le feu de l'ennemi, soit par maladie, y compris la peste, ne s'élevèrent pas à plus de quinze cents hommes, et peut-être même moins.

RÉFLEXIONS GÉNÉRALES

SUR LE SIÉGE DE SAINT-JEAN-D'ACRE.

On a beaucoup vanté l'influence de l'ancien officier d'artillerie française Phélippeaux, dans les résultats du siége de Saint-Jean-d'Acre. Celui-ci, par son activité, ses savantes dispositions, aurait été le principal instrument du triomphe de Djezzar. En cela on a usé très largement de la liberté qu'on a eue d'exagérer les choses. Un des plus grands avantages des assiégés était évidemment leur libre communication par mer. Or, cet avantage était immense : une place assiégée, qui a ses communications libres, qui peut remplacer, pour ainsi dire à volonté, ses munitions, ses vivres, évacuer ses blessés, ses malades, qui peut recevoir des renforts, renouveler même sa garnison sans nul empêchement, n'est pas imprenable, sans doute, mais elle exige, pour être réduite, les moyens prompts et énergiques de l'art, et surtout le plus sage emploi de ces moyens. Or, ici, non-seulement les véritables moyens manquaient, mais encore on a employé très inconsidérément ceux dont on pouvait disposer.

En effet, la grosse Tour avait été reconnue pour être d'une très bonne et forte construction ; par conséquent, on ne devait pas s'attendre qu'avec des pièces de 12 et de 8 (1) on y ferait brèche praticable, et qu'elle croulerait

(1) Ce n'est pas sans surprise que j'ai lu dans les Mémoires

comme celle de Jaffa, qui ne présentait qu'un vieux mur disjoint et n'était, en définitive, qu'une mauvaise tour bastionnée. Il fallait la battre, sans doute, mais non en brèche, surtout avec des canons de campagne, et dès le principe, faire la brèche à la courtine. L'avis bien positif en fut ouvert par le commandant de l'artillerie le général Dommartin; mais il fut rejeté comme contraire aux principes. On savait que devant la tour il existait un fossé dont on ignorait la profondeur : n'importe, on va pour l'escalader avec des échelles qui se trouvent de moitié trop courtes. Trois jours après, avec la seule précaution de miner la contrescarpe, on renouvelle ce téméraire assaut, dans lequel on rencontre les mêmes difficultés que la première fois. D'ailleurs, pourquoi ne pas tenter l'escalade sur un autre point, tandis que l'attention des assiégés était exclusivement concentrée sur celui de la tour battue et attaquée avec persévérance?...

On veut miner cette tour, et l'on ne réfléchit pas que même en croulant, elle n'aurait point laissé de brèche praticable. On prend enfin le parti de battre la courtine de l'Est, et en quelques heures on a une très belle brèche, bien praticable : on livre un assaut, qui échoue, parce qu'on trouve derrière cette brèche un fossé large et profond défendu par un bon retranchement. On livre un second, un troisième assaut à cette même brèche, sans prendre aucun véritable moyen de pouvoir franchir l'obstacle que l'on savait exister!... Avec toutes ces imprudences, ces faux calculs, fallait-il un grand effort de génie de la

du maréchal Berthier que nous avons mis des canons de 18 en batterie à Saint-Jean-d'Acre : nous n'y avons jamais eu en notre possession une seule pièce de ce calibre.

part de l'officier Phélippeaux pour faire échouer le siége ?

Ce commandant de l'artillerie et du génie de la place d'Acre, avec la grosse et nombreuse artillerie dont il pouvait disposer, nous a-t-il démonté un seul de nos canons dans nos batteries de brèche?... Non. — A-t-il inondé les fossés de la place, qui probablement pouvaient l'être sans trop de difficultés, puisqu'ils communiquent à la mer à chaque extrémité des deux fronts, et que la plage en est très rase?... Non.—A-t-il, comme on le lit dans les mémoires du maréchal Berthier, éventé la mine, défait les châssis et comblé le puits de cette même mine, destinée à faire sauter la contrescarpe devant une brèche faite dans une des courtines, ce qui aurait fait renoncer à cette brèche ?..... Non; car on n'a battu en brèche qu'une seule courtine, celle de l'Est, où l'on a donné les trois derniers assauts, et il n'a nullement été question d'y pratiquer une mine.

A-t-il, comme on le lit encore dans les mêmes Mémoires, chassé plusieurs fois de la tour, au moyen de *matières enflammées et d'eau bouillante*, nos grenadiers occupant les étages inférieurs de cette tour, que plus loin le général Berthier dit *avoir été ruinée*?... Non, non, mille fois non ! car la tour est restée debout ; elle n'a été nullement ébréchée ni par la mine, ni par le canon, et nos troupes ne l'ont jamais occupée, d'aucune manière, pas plus qu'elles n'ont pénétré dans la place sur aucun point !

Enfin, après nous avoir vu échouer dans tous nos assauts, n'ayant plus que notre artillerie de campagne à opposer à toute l'artillerie de la place et de l'escadre anglaise, M. Phélippeaux nous a-t-il forcé à lever le siége ?... Nullement. Depuis plus de quinze jours il n'avait pas même tenté de faire une sortie, et pas un seul homme n'est sorti de la place pour inquiéter notre retraite.

Qu'a donc fait le célèbre défenseur de la place d'Acre, qui ait véritablement arrêté la marche des Français devant cette place ?

Un fossé intérieur, avec retranchement, derrière le point attaqué!...

Ce moyen est très bon, très efficace; ce n'était pas la première fois que l'expérience le prouvait; mais le dernier des soldats de Djezzar l'aurait imaginé aussi bien que le capitaine Phélippeaux; car on sait que derrière un retranchement, une masure, les Turcs savent se défendre avec avantage, ou au moins tiennent et résistent avec opiniâtreté. M. Phélippeaux le savait très bien, et il était certes bien loin de sa pensée de vouloir exposer les soldats de Djezzar, non plus que les marins anglais, aux chances d'un combat *corps à corps* avec nos soldats sur la brèche. Il savait très bien qu'un combat corps à corps serait pour nous une victoire assurée.

Combien donc ne doit-on pas être surpris en lisant dans les Mémoires du maréchal Berthier que nos troupes se sont battues corps à corps sur la brèche avec les assiégés ! En avançant un fait aussi inexact, le maréchal, ou plutôt son rédacteur n'a pas réfléchi qu'il allait contre son but. Pour cela j'en appelle à tous les militaires français : il n'est certainement pas nécessaire pour eux de s'être trouvés sous les murs de Saint-Jean-d'Acre, pour être persuadés que si nos soldats eussent pu combattre leur ennemi corps à corps sur la brèche, la place était à nous.

Il ressort donc bien évidemment de ces rapprochements et de nos réflexions, que les Mémoires du maréchal Berthier sur le siége de Saint-Jean-d'Acre, ne sont écrits pas

plus à l'avantage bien entendu de l'armée, que dans le véritable intérêt historique; que les moyens employés par les auxiliaires européens de Djezzar, pour la défense de cette place, y sont généralement et très inconsidérément exagérés, et qu'ils ne sont ainsi exagérés que pour avoir occasion d'exagérer en même temps le développement des moyens d'attaque, et en définitive pour couvrir des fautes multipliées, dans lesquelles une trop grande présomption, une inconcevable imprévoyance, ont fait tomber et fait persévérer jusqu'à la fin dans ce siége trop mémorable.

Les rapports officiels de M. le Commodore anglais, publiés dans quelques ouvrages, sur l'expédition d'Égypte, sont également et sur tous les points, contraires à la vérité. Par exemple : il n'est pas vrai que dans aucun de nos assauts nous ayons été repoussés *après un affreux carnage*. Ce sont les seuls obstacles matériels qui ont chaque fois fait rétrograder nos troupes;

Il n'est pas vrai qu'une de nos colonnes ait franchi la brèche sans obstacle, par suite d'une feinte de Djezzar, et soit descendue du rempart dans le jardin du pacha, où elle aurait été en partie massacrée, et où le général Rambaud aurait été tué et le général Lannes blessé. On voit comme tous les faits sont dénaturés par M. le Commodore;

Il est faux et archi-faux qu'on nous ait encloué quatre pièces de canon dans une sortie : pas une seule pièce d'artillerie n'a subi une semblable dégradation dans le siége d'Acre.

Quant à l'autorité que le Commodore anglais aurait prise dans la place, et à ses procédés envers l'armée ou des individus de l'armée; Quant à la conduite de Djezzar-pacha envers les prisonniers français et les chrétiens d'Acre, conduite qui serait tellement barbare, que l'odieux en retom-

berait sur le commodore, qui aurait pu y mettre un frein, comme il me serait aussi difficile d'infirmer ces faits que de les affirmer, je me bornerai à donner ici textuellement l'ordre du jour qui les portait à la connaissance de l'armée.

ORDRE DU JOUR

DU 30 GERMINAL.

Au quartier-général devant Acre, le 30 germinal an VII.

Le Genéral en chef au chef de l'état-major-général.

« Le Commandant de la croisière anglaise devant Acre, ayant eu la barbarie de faire embarquer, sur un bâtiment qui avait la peste, les prisonniers français faits sur les deux tartanes chargées de munitions qu'il a prises près de Caïffa;

« Dans la sortie qui a eu lieu le 18, des Anglais ayant été remarqués à la tête des Barbares, et le pavillon anglais ayant été au même instant arboré sur plusieurs tours de la place; la conduite féroce qu'ont tenue les assiégés, en coupant la tête à deux volontaires qui avaient été tués, doit être attribuée au commandant anglais, conduite si opposée aux honneurs que l'on a rendus aux officiers et soldats anglais trouvés sur le champ de bataille, et aux soins que l'on a eus des blessés et des prisonniers;

« Les Anglais étant ceux qui approvisionnent et défendent Acre, la conduite horrible de Djezzar, qui a fait étrangler et jeter à l'eau, les mains liées, plus de deux cents Chrétiens, naturels du pays, parmi lesquels se trouvait le secrétaire d'un consul français, doit également être attri-

buée à cet officier, puisque, par les circonstances, le Pacha se trouve entièrement sous sa dépendance;

« Cet officier refusant d'ailleurs d'exécuter aucun des articles du cartel d'échange établi entre les deux puissances, et ses propos, dans toutes les communications qui ont eu lieu, ses démarches, depuis le temps qu'il est en croisière, dénotant la conduite d'un fou, mon intention est que vous donniez les ordres aux différents commandants de la côte, pour qu'on cesse toute communication avec la flotte anglaise actuellement en croisière dans ces mers. »

BONAPARTE.

Le Général de division, chef de l'état-major-général de l'armée,
Alex. BERTHIER.

(*La suite au numéro prochain.*)

HISTOIRE
DES FUSÉES DE GUERRE,

OU RECUEIL

DE TOUT CE QUI A ÉTÉ PUBLIÉ SUR CE PROJECTILE,

SUIVIE DE LA DESCRIPTION ET DE L'EMPLOI

DES OBUS A MITRAILLE DITS SHRAPNEL;

PUBLIÉ PAR J. CORRÉARD J[e], ANCIEN INGÉNIEUR.

PREMIÈRE PARTIE.

TRAITÉ DES FUSÉES DE GUERRE

COMPARÉES A L'ARTILLERIE

DANS LEUR APPLICATION A LA GUERRE DE CAMPAGNE, AUX SIÉGES ET AUX OPÉRATIONS NAVALES.

Traduit de l'ouvrage de sir W. CONGRÈVE, imprimé à Londres, en 1827.

AVANT-PROPOS DU GÉNÉRAL CONGRÈVE.

Il est bien singulier que la puissance des fusées soit mieux appréciée sur le continent que dans la Grande-Bretagne, et que tandis que les nations étrangères donnent tous leurs soins à la formation d'établissements destinés à

la construction d'armes de cette nature, notre gouvernement néglige de conserver et d'étendre ce qui existe déjà parmi nous. Cette circonstance ne peut être imputée qu'aux connaissances vagues généralement répandues sur ce sujet en Angleterre. J'ai donc cru qu'il était de mon devoir de démontrer l'utilité des fusées dans leur état actuel, afin d'en faire mieux reconnaître l'importance à mes compatriotes, et d'éviter que la nation à laquelle en est due l'invention première, ne perde les avantages qu'elles présentent, faute de savoir les apprécier dignement.

L'ouvrage que je livre ici au public ne traite que de l'emploi des fusées et des différentes manœuvres dont elles sont susceptibles en campagne, manœuvres dont nos alliés ont pu juger, ainsi que nos ennemis contre lesquels elles ont été dirigées.

Les fusées présentent deux avantages importants, qui leur sont particuliers dans leur application aux différentes branches du service. Le premier, et peut-être le plus essentiel, consiste en ce qu'elles peuvent être employées par la cavalerie, sans affûts à roues, et en ce que leur emploi de cette manière peut recevoir une extension presque incroyable. Ainsi en tous lieux praticables pour les chevaux, cette espèce d'artillerie peut être mise en usage, sans embarras, chaque cavalier portant dans des fontes (ou fourreaux) quatre fusées du poids de six livres, et d'une portée ainsi que d'une force égales à celles d'un boulet de 6. De trois en trois hommes il en est un qui porte un tube à tirer les fusées, attaché en forme de carabine, un peu plus lourd, il est vrai, que cette dernière arme, mais propre à lancer une fusée de six livres avec toute la précision nécessaire.

Le corps des fuséens est divisé en sections de trois hom-

mes, dont chacune est une force complète, qui peut agir librement au moyen de son tube directeur, et de 12 fusées de six livres, sans l'embarras des affûts à roues. De sorte que 1,000 hommes ainsi armés peuvent manœuvrer et diriger contre l'ennemi une batterie de plus de 300 tubes à fusées, avec 4,000 de ces terribles projectiles.

L'extrême avantage de donner ainsi à la cavalerie la force de l'artillerie, sans nuire essentiellement à aucune de ses fonctions propres, n'a pas besoin de développements plus étendus. En supposant même qu'on n'armât de la sorte que deux escadrons par régiment au lieu d'armer des régiments entiers, on leur offrirait la faculté de tout disperser devant eux.

Le second avantage de cette arme, c'est que dans les cas où l'on fait usage d'affûts à roues, le nombre des tubes ou des bouches à feu sur chaque affût peut être augmenté par suite de leur légèreté, légèreté qui est très remarquable, si on la compare au poids d'une pièce ordinaire de campagne (1). Il en résulte que chaque affût à fusée, au lieu de ne porter qu'une seule bouche à feu, en porte un certain nombre, et mérite pour ce motif le titre d'*affût de volée*. Ainsi un affût de 24 peut n'être pas plus lourd que l'affût le plus léger d'une pièce de 6 traînée par des chevaux, et néanmoins tirer 4 fusées de 24 livres ensemble, par volée ; un affût de 18 livres peut de même être disposé de manière à lancer 6 fusées de 18 par volée ; un affût de 12 livres peut en lancer 8 de 12 ; un affût de neuf livres,

(1) La pièce de 6 pèse 600 livres, tandis que le cylindre employé pour lancer une fusée de 6, à la même distance et avec la même force, ne pèse que 20 livres.

dix fusées de 9; un affût de 6 livres, 12 fusées de 6, et un affût de 3 livres, 20 fusées de 3.

Mais malheureusement, par suite de l'idée générale que la fusée ne doit être employée que comme auxiliaire de l'artillerie, ces avantages importants semblent presque entièrement méconnus. Le principal but qu'on se propose aujourd'hui (1) à Woolwich, en ce qui concerne l'emploi des fusées, est de borner leur moyen de transport en campagne à de lourds caissons de munition, semblables à ceux mis en usage pour le transport de l'artillerie ordinaire; de la sorte les fusées se trouvent, pour la facilité de l'application, mises par le fait au-dessous de l'artillerie la plus pesante de campagne. L'objet de cette mesure est, dit-on, d'éviter une trop grande variété dans les différentes espèces de voitures.

Peu importe au reste que la fusée soit considérée comme une *arme auxiliaire* ou comme une *arme principale*; mais dans quelque classe qu'elle soit rangée, tout ce que je maintiens, c'est qu'on peut tirer le plus grand parti de la puissance et des avantages qui lui sont propres, soit dans la guerre de campagne, ou l'attaque et la défense des places, soit enfin dans la guerre maritime. C'est ce que nous nous proposons de démontrer.

(1) 1827.

SECTION PREMIÈRE.

ORIGINE, PROGRÈS ET BASE DES AVANTAGES DE L'INVENTION.

En 1804, il me vint pour la première fois à l'idée que, la force de projection des fusées se trouvant en elles-mêmes et agissant sans aucune réaction sur leur point de départ, on pourrait, avec succès, en faire usage tant sur terre que sur mer comme instrument de guerre, dans les différens cas où, à la mer surtout, le violent recul produit par l'explosion de la poudre limite considérablement, s'il ne rend tout à fait impossible, l'usage de l'artillerie ordinaire. Mais le

point essentiel et difficile à obtenir pour les fusées ainsi destinées aux services de terre et de mer, était une portée suffisante et la faculté de leur faire lancer une quantité assez grande de matière incendiaire. Je savais que dans l'Inde, on faisait usage des fusées dans les opérations militaires, mais aussi que leurs dimensions étaient faibles, et que leur portée n'excédait pas 1000 *yards* (1) : Je savais aussi que diverses expériences avaient été faites quelques années auparavant par les soins du général Desaguliers, alors directeur de l'artillerie, pour construire de grandes fusées, mais qu'elles vaient pas réussi.

Cependant je ne pouvais douter que la force de la poudre ne fût susceptible d'être convenablement modifiée à cet égard, aussi bien que dans son application à l'artillerie ordinaire, tant pour fournir des portées étendues que pour lancer des poids considérables; c'est pourquoi je résolus de m'en convaincre par l'expérience.

Le premier point que j'entrepris de déterminer, fut la portée. J'achetai aussitôt les plus grandes fusées que je pusse me procurer à Londres; mais je trouvai, en les essayant, qu'aucune d'elles ne pouvait porter au-delà de 5 à 600 yards. Diverses idées se présentèrent alors à mon esprit, et furent successivement mises à exécution. Il est inutile d'en donner ici le détail; je crois suffisant de dire que je finis par obtenir des portées de 1500 yards avec la même espèce de fusées qui d'abord ne s'étendait pas à plus de 600. Je trouvai en outre dans mes essais sur les fusées de Londres, essais qui furent poussés aussi loin que possible, que les portées augmen-

(1) Le yard ou *verge* est égal à 914 millimètres. Ainsi dans l'estimation approximative des distances, on peut le considérer comme égal au mètre.

taient proportionnellement à la grandeur de ces fusées. Cette circonstance suffit donc pour me convaincre qu'il existait dans ce principe de force de projection une puissance susceptible d'une grande extension sous le rapport du poids et de la portée. Jusqu'alors j'avais travaillé à mes frais, et mes diverses expériences m'avaient occasionné déjà des dépenses assez considérables ; mais, comme je fondais de grandes espérances sur la construction de fusées de plus fortes dimensions, surtout si elles sortaient des mains habiles des employés du laboratoire royal, je demandai à lord Chatham la faveur de me faire préparer de grandes fusées à Woolwich, et sa seigneurie voulut bien prendre ma prière en considération.

Je demandai d'abord quelques fusées de 6 livres, faites suivant les proportions admises au laboratoire. A l'essai, je reconnus qu'elles portaient à peine à 600 yards, tandis que les fusées de la même dimension, construites d'après les principes déterminés par mes précédentes expériences, avaient, à très peu de choses près, une portée de 2000 yards.

Dans cet état de choses, et pendant le printemps de 1806, je conçus le projet et obtins la permission de continuer à faire des fusées de plus grandes dimensions encore, et à leur donner des enveloppes en tôle au lieu d'enveloppes en papier. L'événement justifia complétement mon attente ; je réussis à construire des fusées de 32 livres, renfermant autant de matière incendiaire qu'une carcasse sphérique de 10 pouces, et d'une portée moyenne de 3000 yards. Je découvris aussi que la grande longueur de la baguette, donnée suivant les proportions du laboratoire, n'était nullement nécessaire à la portée des fusées, et je réduisis cette longueur de 25 pieds à 15, en donnant à la baguette de la fusée

de 32 livres moins d'étendue encore qu'à la fusée ordinaire de 18, ce qui contribua considérablement à faciliter le service.

Ces améliorations m'engagèrent à renouveler mes instances pour que des expériences fussent faites à Woolwich. Mon seul désir était que le directeur de l'artillerie et le lord de l'amirauté vissent l'arme, et pussent apprécier ses effets de leurs propres yeux. Tout réussit au gré de mes vœux, et, en conséquence, je reçus l'ordre de faire immédiatement fabriquer une certaine quantité de fusées semblables à celles qui avaient fait l'objet de cette dernière expérience. Une commission spéciale me fut en même temps adressée par l'amirauté, d'après laquelle je me trouvais chargé de faire tous les préparatifs nécessaires pour l'emploi des fusées de guerre.

En 1806, la marine anglaise fit, pour la première fois, usage des fusées contre Boulogne et sa flotte.

En 1807, sous mes ordres, on fit devant Copenhague un second essai de cette arme.

En 1809, j'eus ordre de me rendre dans la rade des *Basques* avec un approvisionnement considérable de fusées. Dans cette occasion il en fut distribué 1200 sur différentes parties du gréement des brûlots, et, dans la même année, je rejoignis l'expédition de Walcheren avec un approvisionnement de même nature. Plus tard, un corps de fuséens fut formé à Woolwich, sous le commandement du capitaine Bogue. Ce corps se joignit à la grande armée coalisée du continent, et prit part à la bataille de Leipzig où il se fit particulièrement remarquer. Ce sont les seules troupes anglaises qui se soient trouvées à cette journée mémorable. Le capitaine Bogue y fut malheureusement tué.

On ne fit que rarement usage de fusées dans la guerre de la Péninsule ; mais il est reconnu qu'elles ont puissamment protégé le passage de l'Adour par une brigade de la garde.

J'ai eu aussi la satisfaction d'introduire l'usage de cette arme dans la compagnie des Indes, et à cet effet, en 1817, j'ai établi un atelier de fabrication qui a expédié des fusées dans l'Inde, avec des instructions pour la formation de différents corps destinés à en faire usage. Un officier de cette compagnie étant, jusqu'à un certain degré, parvenu à imiter mes fusées, du moins dans leur forme extérieure, je suis informé qu'un atelier formé, pour leur fabrication, par le gouvernement de l'Inde, a été placé sous sa direction.

C'est dans l'application au service de mer que se font surtout remarquer les avantages attachés aux fusées. En effet, comme elles ne réagissent pas sur leur point de départ, on peut lancer, de la plus petite embarcation, des carcasses égales en force à celles qui, dans le système ordinaire, ne peuvent se tirer qu'à bord des bâtiments d'un tonnage considérable ; on peut en outre les tirer, dans le premier cas, en bien plus grande quantité que dans le second. Par là, l'emploi de fusées à bord d'un petit nombre de chaloupes, peut, en quelques minutes, procurer des résultats semblables à ceux qu'on n'obtiendrait qu'en plusieurs heures avec une quantité égale de bombardes des plus fortes dimensions.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que le système de navigation par la vapeur ouvre un nouveau champ à la guerre maritime par sa combinaison avec l'emploi des fusées d'une certaine pesanteur. La nécessité de ne donner aux bâtiments à vapeur qu'un faible tirant d'eau, y doit considérablement borner l'usage de la grosse artillerie ; tandis que la simplicité du gréement des bâtiments à vapeur, et l'avantage

qu'ils présentent de n'avoir besoin sur le pont, ni de cordages, ni de bras pour manœuvrer les voiles, les rendent particulièrement propres à l'emploi le plus étendu et le plus efficace des fusées de toute espèce.

Si pour la marine le principe des avantages qu'elle peut tirer de l'emploi des fusées vient principalement de ce que le développement de la force de projection de cette arme ne produit aucune réaction au point de départ; pour l'armée de terre, ce principe se trouve dans la faculté d'employer ce même projectile sans l'attirail nombreux et embarrassant de l'artillerie ordinaire, et de pouvoir, néanmoins, produire de plus grands et de plus prompts effets que cette dernière. Cette assertion se trouvera, j'espère, entièrement justifiée.

SECTION II.

DE L'EMPLOI DES FUSÉES DE GUERRE.

Définition de ce projectile.

La fusée est un projectile de guerre qui porte avec lui sa force de projection, et qui, pour être lancé, n'a besoin d'aucun tube : il peut même, dans la plupart des circonstances, être tiré sans le secours d'aucune espèce d'appareil, et dans le cas où un appareil serait utile ou nécessaire, il serait de la plus grande simplicité. La fusée présente donc en elle-même des avantages qui ne se trouvent dans aucun autre projectile de guerre.

Ainsi, la fusée réunit toute la puissance de l'artillerie à la facilité de la mousqueterie. C'est ainsi que l'infanterie peut être armée de fusées de 3 et même de 6 livres, sans avoir d'autre poids à supporter que celui de la fusée ; chaque fantassin porte en effet 6 fusées de 3 livres, ou 3 de 6 livres, sans être, malgré cela, plus chargé que s'il n'avait qu'un fusil et 60 cartouches. Indépendamment de cette facilité d'application, les fusées ont l'avantage de porter aussi loin, et en outre avec plus de force et d'intensité, à la distance de 700 à 800 yards, qu'une charge de munition d'une pièce d'artillerie ayant le même calibre ! !!

Emploi des fusées dans l'infanterie.

Ainsi un régiment d'infanterie, de mille hommes armés de cette manière, sans être plus chargés que s'ils portaient de simples fusils, pourrait manœuvrer et tirer 6000 fusées de 3 livres ou 3000 fusées de 6 livres, qui, sous le rapport de la force de pénétration, de la portée et de l'effet, peuvent être comparées à un nombre égal de coups d'artillerie. Pour tirer la même quantité de coups de canon, à la manière ordinaire de l'artillerie et pour en obtenir un effet aussi spontané et décisif, il faudrait l'emploi, sinon impossible, du moins très embarrassant, d'un train de plus de 100 pièces d'artillerie; au lieu qu'on n'aura besoin, pour lancer cette quantité de fusées, que d'une simple manœuvre ordinaire d'infanterie.

La facilité de transport de ce projectile n'est pas moins remarquable que celle de son emploi : en effet, le nombre de fusées qui peuvent être tirées à la volée, sans aucun appareil quelconque, puisqu'elles sont tout simplement rangées par terre, n'est limité que par l'importance du service et les dispositions de l'officier commandant; de manière qu'un régiment ainsi armé peut tirer au besoin des volées de cent et même de mille fusées de 6 livres, et cela avec tout autant de facilité et de promptitude que s'il s'agissait d'une décharge de mousqueterie. Ceux qui ont été témoins des effets de 10 ou 12 de ces fusées tirées ainsi sur la surface du sol, peuvent se faire une idée des terribles dégâts que produiraient 500 à 1000 fusées lancées ainsi toutes à la fois. Elles labourent la terre devant elles avec la force d'un boulet tiré à ricochet, et ne s'élèvent jamais en parcourant les trois ou quatre cents premières yards, au-dessus de la hauteur d'un

homme. Une pareille volée doit donc infailliblement balayer et détruire tout ce qui se trouve sur son chemin, ce qui a lieu avec plus ou moins d'effet suivant le nombre de fusées employées et sans autre soin de pointage que de les ranger par terre en les dirigeant vers l'objet que l'on veut atteindre. — J'ai nommé cette décharge : « *la volée par terre.* »

Manœuvre rapide pour tirer les fusées en volées.

Cette manœuvre, qui est extrêmement simple et rapide, se fait de la manière suivante : Les hommes commandés pour tirer, au nombre de cent, deux cents ou plus, précèdent de 20 pas, environ, le front du régiment : de trois en trois, l'un d'eux, indépendamment de sa fusée, est porteur d'une mèche allumée : Au commandement voulu chacun d'eux pose sa fusée à terre, dans la direction indiquée; puis les porte-mèche y mettent le feu avec toute la célérité possible.

Pendant qu'on tire cette première volée, il s'en prépare une seconde qui s'exécute de la même manière; de sorte que dans un régiment de 1000 hommes formés sur deux rangs, le premier s'étant avancé de quelques pas, et chaque homme ayant posée sa fusée à terre, une volée de 500 fusées peut se tirer simultanément; ou bien, si chaque homme en pose 2 à terre, la volée sera de 1000 fusées, et cela se fera sans contredit aussi aisément et presque avec la même rapidité qu'une volée de mousqueterie. Et qu'on se souvienne bien que chaque coup est égal en effet à un coup de canon du calibre de 3 ou de 6 livres, chargé à boulets ou à mitraille.

Le calibre des fusées dont on peut faire usage de cette manière n'est pas limité à 3 ou 6 livres; car, d'après les

mêmes principes, l'infanterie peut être approvisionnée de manière à entrer en campagne sans aucun appareil, avec des fusées du calibre de 12 et même de 18 livres, qui diminuent en nombre à mesure que le calibre est augmenté. La fusée à carcasse, même la plus grosse, peut être portée et employée de la sorte, chaque homme en porterait une de 32 livres. Il s'ensuit que dans une armée de siége très ordinaire, dix mille fusées à carcasse, équivalentes, pour le contenu des matières combustibles, à des projectiles de 10 pouces de circonférence, peuvent être lancées dans une ville en une seule nuit, sans le secours de tranchées, de batteries, de mortiers, et sans occasionner les délais d'un siége régulier. Pendant ce court intervalle, elles lancent autant de matières combustibles que l'on pourrait en jeter au moyen de dix mille coups de mortier de 10 pouces dans un siége suivi d'un mois, et par conséquent avec un effet proportionnellement plus grand, en raison du temps qu'on gagne. Pour ce moyen simple et formidable de bombardement, il n'y a ni approvisionnements divers, ni attirails nombreux, point de lourdes bouches à feu, affûts, plateformes, etc. Il suffit d'une ou deux embrâsures faites en différents endroits, ou même, ce qui est plus simple encore et assure le même résultat, de quelques trous pratiqués dans la terre avec une tarrière de mineur, et disposés de manière à recevoir la baguette de la fusée afin qu'on puisse l'ajuster; et cependant, malgré cette extrême simplicité d'application, la plus grande portée de ces fusées à bombardement n'est pas au-dessous de 3,600 yards.

Par les moyens de bombardement ordinaires, en comptant les préparatifs nécessaires pour transporter les munitions, établir les batteries, etc., 10,000 coups de mortiers, de 10 pouces, ne pourraient être tirés en moins d'un mois.

Grande utilité de cette arme dans les pays de montagnes.

Arrêtons-nous un moment à l'examen de la différence énorme qui existe dans le transport et dans la puissance de cette arme comparativement à tous les autres moyens connus, et considérons spécialement sa grande importance pour les guerres dans l'Inde, où le transport de l'artillerie et surtout de l'artillerie de siége est d'une telle difficulté. En effet, l'avantage de cette facilité de transport se fait surtout sentir dans les pays difficiles et montagneux, dans les expéditions qui nécessitent de longues marches, et lorsqu'il s'agit d'effectuer un débarquement sur une côte ennemie.

Usage des fusées sans affûts dans la cavalerie.

Reprenons maintenant nos détails, et considérons la fusée dans son emploi par la cavalerie. On trouvera, dans cette manière de l'employer, quelques avantages que l'on n'obtient pas lorsqu'elle est mise en usage par l'infanterie, attendu que pour la cavalerie cette nouvelle arme est tout à fait en harmonie avec l'ancienne; ainsi la cavalerie, armée de fusées, peut également remplir toutes les autres fonctions qui lui sont particulières, le service d'artillerie n'étant ajouté que par supplément et sans préjudice aux autres manœuvres.

Dans cette distribution de l'arme, chaque homme porte à la selle de son cheval six fusées de six livres, placées dans des fourreaux; et de trois en trois cavaliers, il en est un qui porte un tube léger avec des supports, afin de pouvoir lancer les fusées dans certaines positions où le terrain

n'est pas convenable pour les volées par terre. La manœuvre est à peu près la même que celle de l'infanterie : les hommes qui reçoivent l'ordre de faire feu mettent pied à terre et se portent en avant ; puis, lorsque le terrain le permet, ils ne font que poser les fusées sur le sol. Ainsi, un régiment de cavalerie de 1000 hommes pourrait porter 6,000 coups du calibre de 6 livres et une batterie de 330 tubes à fusées ou bouches à feu (1), et pourrait néanmoins être employé comme à l'ordinaire soit à charger, soit à poursuivre l'ennemi.

Lorsqu'on se sert du tube, la nature du terrain que la fusée doit parcourir devient tout à fait indifférente. Peu importe qu'il soit accidenté ou couvert, coupé d'un ravin ou d'une rivière ; la fusée, en quittant ce tube, s'élève au-dessus du sol, à des distances réglées comme dans l'artillerie ordinaire, et je ne crains pas d'avancer qu'à nombre égal de coups tirés par l'artillerie de campagne, d'un côté, et avec des fusées de l'autre, dans une même affaire, ces dernières feraient au moins autant, pour ne pas dire plus d'effet, attendu que leur tube, une fois bien placé, n'a pas besoin d'être ajusté de nouveau ; elles n'éprouvent effectivement ni recul ni réaction en tirant, tandis qu'une pièce de canon doit être pointée à chaque coup, opération qui souvent est tout à fait impraticable au milieu de la fumée et de la confusion d'une bataille, et qui, dans les cas où elle est possible, entraîne toujours des délais considérables. Dans un tir d'exercice ou de parade, les décharges d'artillerie peuvent toujours se succéder rapidement et régulièrement ; mais on ne doit pas perdre de vue que, si dans un

(1) Le poids d'un de ces tubes pour tirer les fusées de 6 livres est moins considérable que celui d'un fusil.

combat on les faisait succéder avec cette promptitude, très peu de coups porteraient. Charger un tube de fusée est certainement une opération plus simple que charger une pièce de canon. Il est donc de toute évidence qu'on peut tirer aussi vite et même plus vite une fusée qu'une pièce de canon, pourvu qu'on ait soin de régler en conséquence les renouvellements de munitions. Par ce moyen il est certain que ces munitions ne peuvent jamais manquer, vu la facilité extraordinaire de leur transport.

Comparaison de l'emploi des fusées avec celui de l'artillerie ordinaire.

Ici je ne saurais m'empêcher d'établir une comparaison entre la force que peuvent ainsi ajouter les fusées à un régiment de cavelerie, et le simple effet de l'artillerie ordinaire.

Nous avons vu qu'un régiment de cavalerie de 1,000 hommes peut, sans un seul affût, entrer en campagne et manœuvrer sur le même terrain que tout autre corps de cavalerie, avec 6,000 fusées du calibre de 6 livres et une batterie de 330 bouches à feu (fusées à carcasse), et que malgré cela il ne perd aucun des avantages propres à la cavalerie en général.

Pour le transport seul d'une batterie de 330 pièces de canon du calibre de 6 livres, il faudrait 1320 chevaux ; mais il est tout-à-fait impossible de s'en servir pour une opération concentrée, telle que la batterie d'un régiment de cavalerie armé de fusées pourrait l'effectuer. Trois cents pièces d'artillerie mises en ligne, occuperaient presque une étendue de trois *milles*, et il en résulterait qu'un point placé sous les

coups du centre de cette batterie serait hors de la portée de ses flancs; il est en effet très difficile de diriger la portée même de cinquante ou de soixante pièces de canon sur un même point, et cela ne peut se faire que par une opération lente et concertée; mais toute manœuvre rapide et concentrée d'artillerie, soutenue par un régiment de cavalerie, exige un espace de terrain si considérable, qu'il est impossible de réunir dans ce cas plus de six pièces d'artillerie. Au contraire, un régiment de cavalerie, armé de fusées, a le pouvoir de mettre cette batterie de 330 bouches à feu de 6 livres en activité, avec la plus grande facilité, sur le même terrain qu'il occupe lorsqu'il est en bataille et dans toutes les positions, quelle que soit la nature du terrain, et partout où la cavalerie peut agir; cette batterie peut même être augmentée jusqu'à 500 ou 1,000 coups par volée. Il n'est assurément pas nécessaire de répéter de pareilles décharges à chaque minute; mais elles pourraient être renouvelées plusieurs fois au besoin. Ainsi ce n'est pas exagérer que de dire qu'un ou deux régiments, armés de cette nouvelle et puissante artillerie, pourraient décider le sort d'une bataille; et cependant il n'a encore été pris aucune mesure pour établir un de ces modes d'employer les fusées, malgré leur extrême simplicité et la puissance des effets qu'on peut en attendre.

Manœuvres des fusées sur des affûts.

Nous avons jusqu'à présent supposé la fusée employée seulement par l'infanterie et la cavalerie, sans le secours d'affûts. Nous allons maintenant exposer son emploi avec des affûts; et ici encore, quoiqu'une propriété particulière

de cette arme, propriété qui la rend si formidable, consiste dans la faculté de l'employer sans affût, on s'est convaincu que, malgré l'usage d'affûts, elle conserve des avantages qui sont inhérents à sa nature.

Règles générales pour la distribution de cette arme dans différents cas.

Pour déterminer les principes d'après lesquels on pourrait appliquer ces différents modes, les règles suivantes peuvent être données, savoir : que chaque fois que l'on arme de fusées un corps considérable, tel qu'un régiment d'infanterie ou de cavalerie, il doit être armé comme il a été dit ci-dessus, sans affûts ; et les corps peu nombreux, comme par exemple un détachement de cavalerie, doivent non-seulement porter un nombre proportionné de fusées sur leurs chevaux, mais encore avoir des affûts. Un régiment peut, sans aucun secours étranger, emporter une quantité immense de munitions ; et, n'étant pas embarrassé de chariots, ses forces ne se trouvent paralysées d'aucune manière D'un autre côté, un petit détachement aura, proportionnellement au nombre d'hommes dont il se compose, le pouvoir d'emporter une quantité immense de munitions, à l'aide de chariots, et de mettre en action une batterie formidable, pouvoir qu'il n'aurait pas sans cela. Le régiment possède une force suffisante sans le secours d'aucun train de voitures, et conserve néanmoins tous ses moyens comme cavalerie. Le détachement obtient sa plus grande force comme artillerie à l'aide de moyens de transports, et n'a aucune des fonctions de la cavalerie à sacrifier. Voilà ce qui a servi de base aux règles que j'ai établies.

C'est d'après ces principes que les détachements de cava-

lerie, seuls corps destinés jusqu'à présent à ce service, ont été armés, en raison du petit nombre d'hommes qui les composaient. J'ai cru devoir recommander ce mode d'armement, qui leur donne le plus de force possible, en proportion de leur nombre; et quoique je sois loin de considérer cette méthode comme étant dans le véritable esprit du système des fusées, on reconnaîtra qu'elle donne un pouvoir extraordinaire à un petit nombre d'hommes.

Formation d'un corps d'artillerie pour les fusées.

L'on verra ci-après qu'une compagnie formée sur le pied ordinaire de l'artillerie à cheval, consistant en 97 artilleurs, 36 soldats du train, avec 6 affûts de fusées et 6 caissons, aura 4,120 coups à tirer, et 142 bouches à feu, tandis qu'une compagnie d'artillerie à cheval pourvue des mêmes moyens, entrerait en campagne avec 6 bouches à feu et 1,002 coups seulement à tirer; de manière que la quantité de munitions d'une compagnie d'artilleurs pour le service des fusées est égale à celle de quatre compagnies d'artillerie à cheval; et de plus le nombre des bouches à feu et le pouvoir de jeter une si grande quantité de matière combustible sur un point donné, excède de beaucoup l'effet de dix compagnies d'artillerie à cheval.

Cette différence de force et de puissance, et l'économie qui en résulte provient généralement de la propriété qu'ont les fusées de renfermer leur force motrice, et de la légèreté du tube qui est employé pour les lancer, en comparaison d'un canon de campagne nécessaire pour lancer un boulet de la même proportion.

Matériel de l'artillerie comparé à celui des fusées.

Le poids d'une pièce de 12 est de 18 quintaux ; au lieu qu'un tube d'une fusée de 12 livres, que lance un projectile d'un calibre égal, et au moins à la même distance (1), n'est que de 20 livres ; de manière qu'avec le même nombre de chevaux nécessaires pour une seule pièce de 12, on peut transporter soixante-dix bouches à feu pour fusées.

Une pièce de 9 étant de 13 quintaux, pendant que la fusée du calibre de 9 livres ne pèse que 16 livres, le poids qui peut être mis en usage par ces mêmes moyens, est comme 90 : 1. Le poids d'une pièce de campagne de 6 étant de 6 quintaux, et celui d'un tube d'une fusée de 6 livres étant seulement de 13 1/2, le poids qui pourrait être mis en action par le même nombre de chevaux serait comme 50 : 1.

En construisant les affûts de campagne pour les fusées, j'ai profité de cette différence de poids pour transporter non-seulement un plus grand nombre de bouches à feu, avec un certain nombre de chevaux, mais encore une plus grande quantité de munitions, parce que j'ai trouvé qu'il était plus utile, en général, d'augmenter les moyens de transport des munitions et ceux de déchargement, que d'augmenter ces derniers seulement.

Conformément à cette règle, chaque affût pour fusée du calibre de 12 livres peut être construit de manière à porter 10 bouches à feu et 100 fusées du calibre de 12 livres, avec le même nombre de chevaux nécessaires pour une seule pièce de 12 et 12 coups à tirer. Mais comme il n'y a pas de

(1) De 1,200 à 1,500 de plein fouet, et 2,500 à sa plus grande portée.

recul dans le tir des fusées, l'affût peut être construit bien plus légèrement. Un affût de fusées de 12 livres, construit spécialement pour ce calibre, peut porter une batterie de 20 bouches à feu et 160 coups à tirer, sans que le poids surpasse pour les chevaux celui d'une pièce de 12, avec seulement 12 coups à tirer (1).

Ainsi un affût de fusées de 9 livres peut être construit de manière à porter 20 bouches à feu au lieu d'une, et 170 coups au lieu de 30. Un affût de fusées de 6 livres, attelé de quatre chevaux, peut être construit de manière à porter 20 bouches à feu, au lieu d'une, avec 112 coups à tirer au lieu de 30.

Les affûts ainsi construits s'appellent *affûts de volée*. Les tubes de ces affûts restent toujours chargés pendant la marche, de manière qu'au moment où on dételle les chevaux, ils sont prêts à tirer une volée de 20 fusées. Non-seulement ces affûts ont été employés par les Anglais, mais j'en ai construit des modèles destinés à être envoyés dans l'Inde.

Ceci n'est cependant pas la seule modification avantageuse dont soit susceptible l'affût des fusées en raison des propriétés particulières de cette arme. Par une disposition différente, on peut obtenir une économie dans le nombre des chevaux, ce qui, dans certains cas, convient mieux que d'avoir sur une seule voiture un approvisionnement maximum en conservant le même nombre de chevaux que pour un affût d'artillerie du même calibre.

Ainsi un affût de fusée de 12 livres peut être construit de manière à être tiré par deux chevaux au lieu de quatre, et pourra cependant mettre en action 2 bouches à feu et 40 coups; un affût de 6 livres, avec 4 bouches à feu et 60 coups;

(1) Les pièces de 12 et de 9 sont attelées de 6 chevaux.

et un affût de 3 livres, avec 6 bouches à feu et 120 coups, peuvent être tirés par deux chevaux chacun. J'ai construit des affûts de fusées de 3 livres, de 6 et même de 12 livres, qui pouvaient être mis en action et manœuvrés entièrement à bras, sans chevaux.

Principe général sur le personnel du service des fusées.

Cependant je dois répéter ici que, nonobstant cette facilité extraordinaire du transport et du service des fusées de guerre, au moyen d'un petit nombre d'hommes, je considère que le véritable mode d'emp'oi de cette arme est celui qui le met entre les mains des corps déjà existants dans les armées, sans en former de nouveau à cet effet. C'est de cette manière qu'on met à profit sa propriété la plus importante, celle de se prêter aux plus simples combinaisons sans diminuer aucun de ses avantages connus, et conséquemment sans dépense extraordinaire, soit pour le personnel, soit pour le matériel, le prix des matières, les frais de fabrication, ceux de quelques articles d'équipement, tels que tubes, fontes, etc , étant la seule dépense (1).

Le service de fuséens, proprement dit, devrait principalement consister dans les opérations spéciales qui se rattachent aux attaques de forts et de retranchements où les grosses fusées à bombes sont mises en usage, et où la précision de pointage devient d'autant plus nécessaire que les points à atteindre sont plus petits.

(1) Un tube portatif complet pour les fusées de 6 livres coûte de 2 à 3 livres sterling, et une pièce de canon de 6 coûte 72 liv. sterl., sans l'affût, les chevaux, etc.

Poids divers des fusées.

Avant de terminer cette partie de mon sujet, il est bon de dire qu'il a été fait, de nos jours, différentes espèces de fusées qui n'ont pas encore été décrites, et dont le poids varie de 2 onces jusqu'à 300 livres. Les fusées de 2 onces sont des espèces de cartouches de fusil qui n'exigent que l'emploi d'un fusil du poids de quatre livres, bien que le projectile ait le double du poids d'une balle de fusil. Ces petites fusées portent au moins aussi loin et ont une force de pénétration au moins aussi grande que si elles étaient tirées par un fusil ordinaire. Par suite de la légèreté de ce fusil, et bien que les fusées soient plus lourdes que les balles, un soldat, avec 90 fusées de 2 onces et le fusil approprié à cet usage, ne porte pas un fardeau plus pesant qu'un fusil ordinaire avec 60 cartouches.

Avantage des petites fusées comparées aux cartouches de fusils.

On a fait, d'après le même système, des petites fusées depuis 2 onces jusqu'à une demi-livre, propres à être tirées de l'épaule; et d'autres, d'une livre, propres à être lancées au moyen de tubes légers ayant la forme de lances, et destinées soit à l'infanterie, soit à la cavalerie; de manière qu'un lancier, sans préjudice de son service ordinaire, aurait le pouvoir de lancer à son ennemi des projectiles égaux à un boulet d'une pièce de campagne d'une livre, appelée *amusette*. La fusée d'une livre possède toute la portée, le poids et la force d'un boulet d'une livre, au point qu'un régiment de lanciers, dont tous les soldats seraient ainsi armés, pour-

rait faire un feu terrible et porter 15,000 à 20,000 coups à tirer sans aucun embarras.

Il est donc évident que cette arme possède des qualités particulières même dans sa plus petite dimension ; et dans sa plus grande, je suis convaincu que le poids de 300 livres n'est pas encore le maximum qu'elle puisse atteindre, quoiqu'il surpasse de beaucoup celui de tous les projectiles lancés jusqu'à présent avec la poudre à canon. Le poids de ceux qu'on peut tirer par l'emploi ordinaire de cette poudre n'est pas seulement limité par le volume et le poids du tube qui doit les lancer, c'est-à-dire le canon ou le mortier, mais encore par la difficulté du transport de l'arme. Aussi la bombe de 13 pouces, qui ne pèse que 200 livres, exige-t-elle un mortier du poids de cinq tonneaux. Ces limites n'existent pas pour les fusées ; aucune machine, telle qu'un mortier ou un canon, ne leur est nécessaire pour le service de terre, et même la fusée de 300 livres peut être lancée d'une embrâsure sans nul appareil ; toutefois, pour le service de mer, c'est-à-dire pour lancer les grosses fusées d'un vaisseau ou d'une chaloupe (1), un appareil devient nécessaire, et le poids peut en être beaucoup plus considérable que celui de la fusée elle-même. On pourrait certainement faire des fusées de plus de 300 livres (ce que je range parmi les nombreux perfectionnements praticables) pour renverser des murailles contre lesquelles seraient dirigées des masses de mille livres pesants et même plus. Ces masses, quelque impossible qu'il ait été jusqu'à présent d'en employer comme

(1) Un des avantages extraordinaires de la fusée, c'est que n'étant pas sujette à donner un contre-coup, celles des plus grandes dimensions peuvent être lancées des embarcations mêmes les plus petites.

projectiles d'après les principes ordinaires de l'artillerie, peuvent évidemment être employées dans nos armées sans aucune difficulté et sans inconvénient.

Je puis ainsi poser en fait que, n'importe sous quelle dimension l'on fasse usage de cette arme, les grandes et rares propriétés, qui font la base de sa puissance et de sa simplicité d'exécution, se feront toujours remarquer.

Conclusion sur la puissance du système fuséen.

Je me crois donc en droit de conclure finalement, qu'un système décisif de guerre vers lequel ont tendu tous les grands généraux, système consistant à écraser et détruire tout ce qui se trouve à un point donné, avec les moyens les plus simples possibles, se trouve dans l'emploi des fusées, puisque les effets produits par cette arme tant pour la quantité de munitions lancées, que pour leur légèreté, leur portée et leur force de pénétration, s'obtiennent avec autant de facilité que les manœuvres ordinaires de l'infanterie et de la cavalerie, ce qu'il serait impossible d'obtenir par une application quelconque de l'artillerie actuellement en usage. A cet égard, je crois pouvoir défier toute personne de prouver que j'ai exagéré un seul des points que j'ai avancés. Si l'on était disposé à me contester cette assertion, je m'engage à ne refuser aucune explication et à n'éviter aucune discussion avec la personne qui se fera connaître. Mais je traiterai toujours les déclamations anonymes (les seules qui jusqu'à présent aient eu lieu contre mon système) avec le mépris qui leur est dû, le voile de l'anonyme étant toujours employé pour servir de bouclier à l'ignorance ou à la calomnie.

Considération sur la grande économie de ce système.

Maintenant que j'ai expliqué la puissance des fusées, je vais donner quelques détails sur l'économie que présente leur emploi.

On a prétendu que la fusée était une arme très coûteuse, et que les premiers frais en étaient énormes. J'admets que le prix des munitions qui lui sont nécessaires, comparé à celui de l'artillerie généralement en usage, présente une différence dix fois plus grande qu'elle ne l'est. Comme le premier de ces systèmes n'entraîne ni les dépenses considérables de construction et d'entretien du matériel de l'artillerie ordinaire, ni les frais de transport et ceux d'entretien de son nombreux personnel, on trouvera encore qu'il offre une économie très importante. Le fait est même que le prix de la fusée elle-même, en ce qui concerne plusieurs espèces de munitions et des calibres les plus forts, se trouve encore au-dessous de celui des munitions d'artillerie d'un calibre correspondant.

Ainsi le prix d'une carcasse sphérique de 13 pouces, avec la quantité de poudre nécessaire pour la lancer à 3000 yards, est de 2 liv. st. 1 sh. 1 d., sans rien compter pour les mortiers, les coussins de mortiers, les plate-formes, etc., tandis que celui d'une fusée du calibre de 42 livres, qui n'a besoin d'aucun appareil pour lancer la même quantité de matière combustible à une égale distance, n'est que de 1 liv. st. 19 sh.

On trouvera également, en comparant, coup pour coup, la fusée à bombe avec la bombe dite *shrapnell*, que cette dernière, si elle est d'un fort calibre, coûte plus cher que les

fusées à bombe de même dimension, et que son prix n'est guère moindre lorsqu'elle est d'un calibre inférieur.

Qu'on réfléchisse maintenant que la bombe à la Shrapnell demande tout l'appareil coûteux de l'artillerie, pour être lancée, et que d'un autre côté les fusées à bombe peuvent être employées en quantité au moins centuple de la bombe à la Shrapnell, par des régiments d'infanterie ou de cavalerie ordinaires, sans aucune addition de frais et sans gêner en rien les fonctions spéciales des hommes attachés à ce nouveau service.

D'après cela, il doit rester peu de doute sur l'économie du système des fusées, en le comparant non-seulement aux bombes à la Shrapnell dont la première dépense n'est guère moindre, mais encore aux boulets ordinaires dont les frais de cette même nature sont beaucoup plus considérables sans contredit. Mais cette différence cessera lorsqu'on aura mis en calcul les autres dépenses nécessitées par l'usage des munitions d'artillerie, même les moins coûteuses. Ainsi il est de fait que, pendant la campagne d'Égypte, par exemple, chaque coup de canon revenait au gouvernement, terme moyen, à la somme de 20 liv. sterl.

Même dans l'emploi le plus coûteux des fusées, c'est-à-dire dans la formation d'un corps destiné à en faire un usage spécial, avec leurs affûts, etc., construits exprès, l'appareil, ainsi que nous l'avons vu, est comparativement d'un prix très modéré, et il y a une différence remarquable dans les frais pour le nombre de chevaux nécessaires au transport en campagne du même nombre de bouches à feu actuelles et de la même quantité de munition. Telle est même cette différence que, ni la grande distance, ni aucune circonstance quelconque, ne peuvent assez augmenter les frais nécessités par l'usage des fusées pour qu'il y ait lieu de leur

comparer ceux qui sont inséparables de l'emploi de l'artillerie ordinaire.

Je le répète : si les fusées sont employées comme elles doivent l'être, c'est-à-dire en les distribuant en grand nombre à tous les corps d'une armée, et si, comme j'espère le voir pratiquer sous peu, on en donne aux compagnies d'élite des régiments d'infanterie et à deux escadrons des régiments de cavalerie, de manière à procurer à toute l'armée, en tous lieux, la puissance de l'artillerie sans en occasionner les frais, alors il n'y aura pas de dépense extraordinaire à ajouter aux premiers frais de munition, et l'on obtiendra tout l'avantage de l'économie du nouveau système.

La fusée est en effet une arme destinée à changer entièrement la tactique militaire. Le pouvoir d'employer les plus gros projectiles de l'artillerie avec toute la facilité de la mousqueterie, sans aucune diminution de force ou de portée et avec toute la précision nécessaire pour une action générale, est une force irrésistible pour des armées organisées comme elles le sont actuellement. Les grands états militaires de l'Europe cherchent, aujourd'hui, à se procurer cette arme et finiront sans doute par y réussir.

Réponse à l'objection que l'emploi des fusées se propagera en Europe.

Je sais que cette objection a été faite; j'y répondrai par les arguments suivants : La quantité de coups qu'il est possible de tirer d'un point quelconque étant limitée uniquement par le nombre de fusées qui peuvent être accumulées sur ce même point, cette arme, quelque puissante qu'elle soit pour l'attaque, l'est bien davantage encore pour la défense, attendu qu'il n'y a réellement pas de bornes à la quantité

de munitions qui peut ainsi être accumulée pour servir à la défense d'un poste ou d'un défilé important. En vertu de cette propriété, la fusée, étant bien dirigée, devient une arme plutôt à désirer qu'à craindre dans tous les cas. Une autre propriété des fusées, c'est de donner au petit nombre qui a les moyens pécuniaires, une force égale à celle du plus grand nombre. Par conséquent, si cette arme finissait par établir un équilibre entre les forces des grands et des petits États, l'Angleterre, avec sa population limitée, mais possédant des moyens illimités d'augmenter les ressources mécaniques de la guerre, y gagnerait plutôt qu'elle n'y perdrait. Il est également évident que la cause générale de l'humanité doit gagner par toutes les inventions militaires qui neutralisent les efforts d'une supériorité seulement numérique. De même que la société a gagné par les changements survenus dans le mode de se battre en duel (1), de même, entre les nations, le maintien de la paix est dû aux perfectionnements de l'art de la guerre qui diminuent l'effet de la simple force corporelle.

Mais dans le cas même où cette objection serait fondée, il n'est plus temps d'y remédier. La puissance de la fusée est trop bien connue à présent pour qu'on la laisse retomber dans l'oubli. Notre intérêt nous porte donc à conserver la supériorité que nous avons acquise par la possession de cette arme, non-seulement en cherchant à la perfectionner autant que possible, mais aussi en donnant la plus grande extension à son organisation et à son usage.

(1) On ne voit pas ce qu'entend ici l'auteur.

SECTION III.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

Sur le service des fusées en campagne et dans un bombardement, démontrant l'esprit de ce système, sa puissance et les avantages qu'il offre.

Il faut poser en principe que « l'essence et l'esprit du « système des fusées consistent dans la facilité qu'on a de « tirer un grand nombre de coups en peu de temps ou même « instantanément avec de faibles moyens, » propriété qui provient de ce que cette arme est une espèce de munition qui n'exige pas l'emploi de pièces de canon, et de ce que l'appareil, dans le cas où il est nécessaire d'en faire usage, est à la fois portatif et d'une nature extrêmement simple.

Un officier chargé de diriger le service de cette arme ne doit donc point perdre de vue cette maxime, que son principal but doit être de faire les décharges contre l'ennemi, en volées aussi formidables que possible.

Par conséquent, si on lui confie la défense d'un poste, et

pour peu que le terrain soit favorable, il pourra, indépendamment de l'appareil régulier qui aura été mis à sa disposition, préparer ce qu'on pourrait appeler des batteries de fusées, consistant en autant d'embrâsures que le terrain le permettra. Ces embrâsures sont faites en creusant la terre de manière à former des sillons de 4 ou 5 pieds de long et à 3 pieds de distance les uns des autres; par ce moyen, on peut arranger une *volée* d'un grand nombre de fusées pour défendre un point susceptible d'être attaqué. Afin de prévenir toute surprise dans ces embrâsures, on peut placer les fusées et les tenir prêtes, mais sans découvrir les lumières, quoique, généralement parlant, cela ne soit pas nécessaire; attendu qu'il faut si peu de temps pour les mettre en place. On n'en dispose donc que dans quelques embrâsures.

Lors d'une bataille, on n'a pas d'ordinaire le temps de préparer le terrain ainsi que nous venons de le dire; mais supposons qu'il soit assez uni. Dans ce cas, l'officier commandant peut, indépendamment de l'appareil qu'il possède, augmenter son feu, en tirant, entre les intervalles de ses chevalets ou de ses affûts, toujours dans la direction voulue, des fusées simplement posées par terre; et si l'ennemi s'avance sur lui, les volées qu'il peut tirer de cette manière à une distance convenable, ne sont limitées que par la quantité de munitions qu'il possède, l'étendue de terrain qu'il occupe, et l'importance de l'objet sur lequel il dirige son feu. De cette manière il peut tirer des volées de 50 à 500 fusées, et un feu aussi redoutable, s'il est habilement dirigé, doit tout exterminer devant lui. A cet effet, on prépare des traînées de poudre; les deux hommes chargés d'y mettre le feu se trouvent seuls exposés; le reste, avec les munitions, peut être à l'abri. Je dois en outre faire remar-

quer ici que l'étendue de la portée et la hauteur de la courbe du ricochet, dans cette manière de tirer, dépendent de la longueur de la baguette. J'ajouterai que la baguette, lorsqu'elle est dans toute sa longueur, porte le plus loin, mais s'élève le plus au-dessus du sol, et qu'étant réduite, elle ne porte pas si loin, mais rase la terre de plus près. D'après le même système, et en mettant quelques *poches* à fusées de 12 livres dans le fourgon, un officier, même avec une brigade à pied, peut toujours manœuvrer et envoyer des détachements sur les flancs d'une colonne qui s'avancerait, serait en bataille, ou formerait un carré, pendant que lui-même conserve sa position au front, avec les grosses munitions et les affûts.

La méthode de tirer par terre ne peut s'appliquer que pour des distances peu considérables qui, pour les petites fusées, peuvent être évaluées de 800 à 1000 yards et de 1000 à 1200 pour les fusées plus grosses. Lorsqu'il est nécessaire de les faire porter plus loin, il faut avoir recours à l'appareil. Il est bon d'observer ici qu'en faisant usage des fusées, du moins dans l'état actuel du système, on n'est pas sûr d'augmenter la portée des petites depuis la terre jusqu'à 15 degrés d'élévation, et jusqu'au 20e ou 25e pour les fusées plus grosses, attendu que dans les élévations intermédiaires la fusée est sujette à tomber en partant et à raser le sol près du chevalet ; mais, en la lançant aux angles ci-dessus indiqués, elle portera toujours à une très grande distance, c'est-à-dire de 1500 à 2,000 yards, en ne décrivant qu'une seule courbe.

Dans un bombardement comme en campagne, la quantité de feux lancés à la fois est également importante, et le plus grand nombre de fusées que l'on peut lancer multiplie non-seulement les incendies, mais empêche encore leur extinction, en attirant l'attention de l'ennemi sur différents

points. Un officier doit donc toujours employer à cet effet autant de bombardes que possible, et dans un bombardement comme en campagne, cette arme lui donne le moyen d'étendre son feu au-delà des bornes de son appareil.

Il peut, par exemple, établir une batterie de fusées sur un épaulement ordinaire, parallèle à la ville qui doit être bombardée, en creusant une tranchée derrière pour placer les baguettes, de manière que la fusée et la baguette soient couchées sur le talus de l'épaulement, qui est élevé à une hauteur convenable pour lancer la fusée, ou en faisant des trous pour recevoir la baguette; ou bien il peut construire un talus exactement semblable à une batterie de fusées; et attendu que, pour tirer des volées, il n'a pas besoin de donner aux fusées plus de trois pieds de distance, il s'ensuit qu'avec un épaulement ou une batterie ainsi construite, de 50 yards de longueur, il peut bombarder au moyen de décharges de 50 fusées par volées, et répéter ces volées à cinq minutes d'intervalle, s'il est nécessaire, manière de tirer qui doit inévitablement rendre inutiles tous les efforts que ferait l'ennemi le plus actif et le plus nombreux pour prévenir ses effets.

Il est donc hors de doute que dans toutes les comparaisons que l'on voudra faire entre les fusées et l'artillerie ordinaire, l'officier chargé soit d'en éprouver la force, soit d'en faire usage contre l'ennemi, doit bien se pénétrer de la maxime qui précède. En effet, chaque chose doit être démontrée d'une manière analogue à son usage; une seule fusée n'est pas comparable à un seul coup de fusil tiré vers un but; mais il s'agit de savoir si en général la puissance de la quantité, dans les décharges de fusées, ne balance pas au moins la plus grande justesse du fusil. Et afin de donner une idée du système des fusées, il faut faire voir le petit nombre

d'hommes nécessaires pour tirer de puissantes volées au moyen de cette arme. On ne devrait pas faire d'expériences avec moins de 20 coups par volée; et pour maintenir ce nombre de volées dans une position fixe, sur le pied de deux et même de trois par minutes, on peut dire que 20 hommes suffisent, même pour des fusées qui lancent des boulets à la Coëhorn, ou des obus de cinq pouces et demi, ou enfin des boulets de 18 et de 24. Le premier point de comparaison est donc : combien de coups d'un calibre donné peuvent tirer par minute 20 hommes, au moyen de l'artillerie ordinaire, et combien de fusées pourraient-ils lancer en volée, en supposant qu'ils eussent tout ce qui est nécessaire sous la main? Et le second point est : quelles sont comparativement les facilités pour employer les deux différents systèmes dont l'un n'exige que le transport des munitions, et l'autre, non-seulement celui des munitions, mais encore celui de pièces de canon d'un grand poids, sans lesquelles les munitions deviennent tout-à-fait inutiles?

Mais indépendamment de cette comparaison pour la quantité, il en est d'autres où la fusée a des avantages exclusifs : il y a des positions où il est impossible de faire usage de l'artillerie, tandis qu'il n'existe pas d'endroit, pas de position offrant un passage au fantassin armé de son fusil, qui ne soit également praticable pour un fuséen porteur de son arme et de ses munitions. Lorsqu'il s'agit d'un service particulier, ces derniers peuvent se passer entièrement d'affûts et même de chevaux; il n'est rien, pour ce service, qu'ils ne puissent transporter et mettre en action eux-mêmes.

Maintenant s'il était nécessaire d'effectuer un bombardement par un coup de main, 1,000 hommes peuvent porter 1,000 coups des plus grosses fusées à carcasse, nombre suffisant pour détruire une forteresse quelconque à leur portée,

et effectueraient cette opération en peu d'heures, n'ayant ni batteries ni plate-formes à établir, ni mortiers à transporter.

Tels sont les grands avantages de ce nouveau système d'artillerie (on peut l'appeler ainsi, puisqu'il lance les mêmes munitions que l'ancien); plus on l'emploiera en grand, plus sa force proportionnelle s'accroîtra.

Si par exemple, on organisait un corps égal, quant à la force numérique, à un régiment de cavalerie; si 600 hommes étaient organisés et équipés comme les détachements actuellement existants, ils pourraient tirer, sans chevaux de traits ni affûts, 2,400 coups avec 200 bouches à feu; et si l'on attachait 100 chevaux de trait à ce corps, il y aurait de plus une réserve de près de 2,000 coups, le tout capable de faire les manœuvres et le service d'un régiment ordinaire de grosse cavalerie. J'ajouterai qu'on trouvera la même force proportionnelle dans tous les autres modes d'organisation.

Il est important d'ajouter à ces remarques sur la puissance de cette arme, que les détails du service sont extraordinairement simples; il n'y a que très peu de points à observer pour son application, et la connaissance en est fort aisée à acquérir. L'objet principal est d'avoir soin de bien fixer la baguette à la fusée et dans la vraie direction de son axe, pour prévenir toute déviation dans son trajet.

Pour les angles élevés, le chevalet des grosses fusées doit toujours être de 5 à 10° au-dessus de la hauteur à laquelle on veut les lancer; celui des petites fusées doit être de deux et demi à cinq. En effet, comme la fusée quitte le chevalet avant d'avoir acquis toute sa force, elle tombe de quelques degrés en partant, et cela proportionnellement à son poids. La plus grande portée des fusées à bombe de 32 livres, s'obtient à 50° ou même plus, si les fusées sont confectionnées depuis long-temps. Un officier prévenu de cette circonstance

découvrira bientôt le maximum de la portée des fusées qu'il sera chargé de faire partir.

La direction du vent exige aussi quelques changements dans l'élévation ; s'il souffle avec force et dans une direction opposée à celle de la fusée, le chevalet doit être plus élevé, car le vent agissant plus sur la baguette que sur la fusée, l'empêche de s'élever ; si au contraire il souffle dans la direction de la fusée, elle n'a pas besoin d'une aussi grande élévation, parce que dans ce cas la fusée monte par l'action du vent sur la baguette. Ainsi, pour le même motif, en supposant que le vent souffle avec force, en travers de la direction que prend la fusée, quoiqu'il ne soit pas nécessaire de changer l'élévation, il faut incliner un peu sous le vent, attendu que la fusée a une tendance à se rapprocher du vent, ce qui est le contraire des projectiles ordinaires. Un petit nombre de coups suffira pour faire connaître à un officier attentif la part qu'il doit faire au vent. Ces remarques ne sont relatives qu'aux angles élevés, car le vent est sans effet sur les décharges de fusées à terre ; la seule précaution à prendre pour celles-ci est de choisir le terrain le plus uni et le plus égal, à 100 yards en avant du point de direction des fusées, parce qu'elles rasent généralement la terre jusqu'à cette distance, n'ayant pas encore acquis toute leur force, et sont par conséquent plus sujettes à dévier ; mais après avoir parcouru cet espace, elles ont acquis un degré de vitesse presque égal à la vitesse moyenne d'un boulet de canon, et ne se détournent plus si aisément : en outre, arrivées à cette distance, elles s'élèvent à quelques pieds de terre, de manière à éviter tous les obstacles ordinaires qui pourraient se présenter. Il en résulte que, si de la troisième ligne parallèle on voulait lancer dans une ville des fusées à des angles peu élevés, ces fusées qui auraient un espace uni à parcourir

pour acquérir leur force, monteraient le glacis, passeraient au-dessus des fossés et du parapet, puis iraient tomber dans la ville. Elles seraient ainsi d'une grande utilité en plusieurs circonstances, particulièrement pour mettre l'ennemi en désordre, en lui envoyant des volées de quelques centaines ou de quelques milliers de fusées au moment d'un assaut ou d'une escalade; et, comme je me suis assuré de leur effet, je n'hésite pas à affirmer que cette manœuvre exécutée en grand, débusquerait infailliblement tout ennemi posté pour la défense d'une brèche.

Je crois en avoir dit assez pour donner aux officiers une connaissance générale de la puissance et de la nature de cette arme, et pour les mettre ainsi en état de l'employer avec le plus grand avantage; et pourvu qu'ils observent toujours la maxime que j'ai posée en principe comme base fondamentale de ce système, je garantis qu'ils ne seront jamais trompés dans l'effet physique ou moral qu'ils comptent produire sur l'ennemi; car il faut se rappeler que pour ce dernier point, la fusée ajoute a terreur de la vue à la puissance de toutes les espèces de munitions destructives introduites par l'usage de la poudre à canon, mais qui jusqu'à présent ont toujours été considérées, avec raison, comme à peu près nulles pour l'effet moral.

ÉTAT

D'UN CORPS ROYAL D'ARTILLERIE POUR [illegible]

Organisé en Angleterre dans le [illegible]

Capitaine.	Capitaine en second.	Lieutenants.	Sergents-majors.	Sergents.	Caporaux.	Bombardiers.	Artilleurs.	Soldats du train.	Maréchal expert.	Maréchal.	Maréchaux ferrans.	Selliers.	Charron.	Trompette.	Total.	[illegible]		
																Officiers.	Soldats.	Total.
1	1	2	2	3	3	7	97	36	1	1	2	2	1	1	160	12	233	245

Consistant en trois divisions dont chacune comprend dix sections, savoir :

10 sections de grosse cavalerie, armées de fusées de 6 livres; chaque cavalier en porte 6 à la selle, et chaque section porte un tube de cavalerie.

10 sections d'artillerie moyenne, armées de fusées de 3 livres; chaque artilleur en porte 12, et chaque section porte un tube.

10 sections d'artillerie légère, armées de fusées d'une livre et demie; chaque artilleur en porte 24, et chaque section porte 2 tubes.

18 chevaux de bât, savoir : 6 pour chaque division, portant :
- 108 fusées de 6 livres.
- 216 » de 3 livres.
- 432 » d'une livre et demie.

Complément d'affûts pour le corps.

1 pour les fusées de 18 livres (4 chev.) avec un tube;
1 pour id. de 12 » (2 ») id.
2 pour id. de 6 » (4 ») affûts à volée;
2 pour id. de 3 » (2 ») id.
6 caissons légers (deux chevaux) pour les munitions de réserve des affûts.

Toute la compagnie comprenant les sections à cheval, les chevaux de bât, les affûts, les fourgons, portent en campagne la quantité de munitions et le nombre de bouches à feu suivants :

	MUNITIONS.		
30 sections à cheval portant	180	fusées	de 6 livres ;
	360	»	de 3 l.
	720	»	de 1 l. et dem.
18 chevaux de bât portant	100	»	de 24 l.
	108	»	de 6 l.
	216	»	de 3 l.
	432	»	de 1 l.

	MUNITIONS.		
six affûts portant	24	fusées	de 18 livres.
	36	»	de 12 l.
	44	»	de 6 l.
	200	»	de 3 l.
six caissons légers portant	100	»	de 18 l.
	300	»	de 12 l.
	600	»	de 6 l.
	600	»	de 3 l.

Bouches à feu : 142,

faisant un total de 4120 fusées de différents calibres, et 142 bouches à feu que l'on peut employer contre l'ennemi, pendant qu'une compagnie d'artillerie à cheval, avec le même nombre d'hommes, de chevaux et de voitures, ne transporte que 6 bouches à feu et 1002 coups à tirer.

SECTION IV.

PREUVES DE LA LONGUE CONSERVATION EN BON ÉTAT DES FUSÉES.

A ce sujet je dois me référer à une expérience faite il y a quelques années pour constater l'état de conservation de quelques-unes des premières fusées qui aient été confectionnées, et dont une partie, faites depuis plus de 17 ans, avaient été envoyées pour différentes expéditions en plusieurs endroits du globe, dans la Baltique, dans l'Amérique septentrionale, dans la rivière de la Plata et dans la Méditerranée, où elles étaient restées pendant plusieurs années en magasin; il serait assurément difficile de trouver des températures plus différentes et des voyages plus longs. Malgré cela, ces fusées, après s'être conservées pendant 17 ans, dont 5 dans une casemate du château de Douvres (qui est loin d'être bien sec), ont été reconnues par toutes les épreuves les plus concluantes, n'avoir souffert aucune détérioration sen-

sible depuis leur confection ; à un tel point même que le bureau de l'artillerie ordonna qu'elles seraient gardées en magasin pour les besoins à venir. Qu'on me permette de demander ici dans quel état se serait trouvée, en pareille circonstance, toute autre munition ? Il est certain que la fusée étant renfermée dans une caisse métallique impénétrable à l'air et à l'humidité, n'est pas susceptible de se détériorer pour peu qu'on y donne de soin. J'ai tiré des fusées qui avaient été sous l'eau pendant plusieurs heures.

Lorsqu'on peut produire de pareilles preuves à l'appui de la durée des fusées, il n'est guère probable qu'en prenant les précautions ordinaires, un voyage même aux Indes puisse les détériorer ; et quand une fois elles y sont arrivées en bon état, le climat n'aura pas plus d'effet sur elles que si elles y avaient été faites.

Mais comme ce sont plutôt des preuves par induction, que des preuves directes, je vais démontrer par l'état actuel de trois envois de fusées, faits au cap de Bonne-Espérance, à Madras et au Bengale, que ni la longueur du voyage, ni le climat, n'ont fait aucun effet sur elles. Je vais donner en premier lieu le rapport suivant du major Dundas, qui m'a été transmis par le gouverneur, lord Charles Somerset.

Cape Castle, 12 août 1818.

« MONSIEUR,

« N'ayant reçu le rapport sur l'épreuve des fusées, à Graham's Town, que par le dernier courrier, il m'a été impossible, jusqu'à présent, de faire le rapport général qui m'a été demandé par M. le Gouverneur. J'ai l'honneur de vous informer actuellement que les fusées gardées ici et

à Graham's Town, sont dans un état parfait de conservation, et qu'elles ne paraissent pas avoir subi la plus légère altération par le climat. Sur 18 fusées de différents calibres qui ont été mises à l'épreuve, il ne s'en est trouvé qu'une seule qui n'ait pas produit son effet; mais j'attribue ce résultat à quelque défaut accidentel dans sa confection.

« La portée des grosses fusées de 12 livres a très peu varié, et on peut la fixer à 7000 pieds; celle des fusées de 3 livres, pour la cavalerie, peut être fixée à 4000 pieds; et en les comparant à celle des fusées nouvellement confectionnées et essayées à Woolwich, on reconnaît qu'elles n'ont été endommagées sensiblement ni par le temps, ni par toute autre cause.

« J'ai l'honneur d'être, Monsieur, votre très humble et très obéissant serviteur,

Signé : Wm DUNDAS,

Major, commandant l'artillerie royale.

Au major Rogers, etc., etc.

Nous allons considérer actuellement les effets du climat sur les fusées. Ce qui suit est un rapport des épreuves faites avec quelques-unes des fusées perfectionnées, sortant de la manufacture de Bow, et envoyées en 1820 à Calcutta par le vaisseau le Fuciandra.

EXPÉRIENCES FAITES SUR LES FUSÉES A MEERUT
le 29 février 1823, en présence du Major Gal commandant F. Reynell.

Calibre des fusées.	Numéros des coups.	Numéros des caisses où on les a pris.	Distance du but.	But.	Élévation.	Différentes manières de tirer les fusées.	État ou apparence des fusées.	Nature des baguett.
Fusées de trois livres.	1	108	500 yards	4 Drapeaux à 20 yards les uns des autres, formant un front de 60 yards.	6	Tube de 6 pieds.	En bon état.	Bambou.
	2	»			2	Embrasure.	id.	id.
	3	»			6	Tube.	id.	id.
	4	63			2	Embrasure.	Très bon état.	id.
	5	»			6	Tube.	Bon.	id.
	6	»			2	Embrasure.	Très bon.	id.
	7	12			6	Tube.	Bon.	id.
	8	»			2	Embrasure.	Un peu humide.	id.
	9	»			6	Tube.	Très bon.	id.
	10	105			2	Embrasure.	Un peu humide.	id.
	11	»			6	Tube.	Lumière un peu rouillée.	id.
	12	»			2	Embrasure.	Bon.	id.
	13	90			6	Tube.	Très humide.	id.
	14	»			2	Embrasure.	Bon.	id.
	15	»			6	Tube.	Un peu humide et la lumière un peu rouillée.	id.
	16	70			2	Embrasure.	Comme le n° 13.	id.
	17	»			6	Tube.	Un peu humide.	id.
	18	»			2	Embrasure.	Très humide.	id.
Fusées de six livres.	1	257	700 yards.		45	Appar. d'infanterie légère	Bon.	Sapin.
	2	»			7	Tube de 6 pieds.	id.	Bambou.
	3	»			2	Embrasure.	id.	id.
	4	180			7	Tube.	Un peu humide.	id.
	5	»			2	Embrasure.	Lumière un peu rouillée.	id.
	6	»			30	App. d'infanterie légère.	Très hum. lum. très rouil.	Sapin.
	7	272			45	id.	Lumière un peu rouillée.	id.
	8	»			7	Tube.	id.	Bambou.
	9	»			2	Embrasure.	Rouillée et humide.	id.
	10	271			7	Tube.	Un peu humide.	id.
	11	»			2	Embrasure.	Plus humide.	id.
	12	»			30	App. d'infanterie légère.	Très humide.	Sapin.
	13	230			45	id.	Très bon.	id.
	14	»			7	Tube.	id.	Bambou.
	15	»			2	Embrasure.	id.	id.
	16	252			7	Tube.	id.	id.
	17	»			2	Embrasure.	id.	id.
	18	»			30	App. d'infanterie légère.	Un peu humide.	Sapin.

OBSERVATION. Les fusées tirées des chevalets d'infanterie légère n'ont pas été dirigées vers un but donné ; toutes les autres, à l'exception peut-être de 3 ou 4, ont passé entre les drapeaux, et généralement à une hauteur convenable. On a observé que celles qui ont été tirées par terre, portaient plus sûrement et faisaient plus d'effet. Les résultats des expériences de cette journée ont été très-favorables; pas une seule fusée n'a éclaté quoiqu'ayant passé deux saisons de pluies. Les caisses nos 105 et 90, contenant des fusées de 3 livres, ont été mises exprès dans l'endroit le plus exposé des magasins pour voir si l'humidité de l'atmosphère les avait endommagées. On n'avait pas séché les fusées, mais on avait ôté la rouille des lumières. Toutes les fusées ont été tirées avec une mèche ordinaire, sans amorce.

Signé : C. GRAHAM, capitaine, commandant la 7e brigade à cheval d'artillerie pour le service des fusées.

Pour copie conforme. *Signé :* H. NICHELSON, capitaine, surintendant du nouveau système des fusées.

On voit, par ce rapport, que sur 36 fusées tirées à cette occasion, pas une n'a manqué, et aucun accident ne s'est manifesté.

Ces fusées, appartenant au système perfectionné, étaient au nombre des premières que l'on eût expédiées aux Indes. Après avoir fait le voyage de Calcutta, elles furent dirigées sur Meerut, en remontant le Gange de plusieurs centaines de milles ; c'était là qu'on avait établi le quartier-général

pour le corps des fuséens, et elles s'y étaient conservées sans aucun soin particulier ainsi qu'il résulte des faits constatés dans le rapport.

Les mêmes expériences renouvelées à Mount, fort Saint-Georges, en présence du commandant en chef sir A. Campbell, sur des fusées faites sous ma direction et envoyées à Madras en 1812, ont eu les mêmes résultats; c'est par suite du succès de ces expériences, que le corps des fuséens qui avait été réformé en 1821, faute de munitions, paraît avoir été rétabli dans son état primitif. Les lettres suivantes, relatives aux mêmes expériences, n'ont pas besoin de commentaires.

Copie d'une lettre de son excellence le général sir Alexandre Campbell, commandant en chef des forces de S. M., à Madras, au capitaine H. Nichelson, inspecteur du nouveau système des fusées dans l'Inde.

Madras, 7 décembre 1822.

« MON CHER MONSIEUR,

« Il est difficile de vous exprimer avec quelle satisfaction j'ai été témoin hier soir, au mont Saint-Thomas, des expériences faites sur des fusées.

« Les grands perfectionnements apportés par sir William Congrève à la composition et à la confection de cette machine de guerre aussi simple que destructive, a entièrement dissipé les préjugés qui, avant votre arrivée ici, existaient contre elle dans l'armée par suite de la mauvaise qualité des armes de cette nature employées pendant la der-

nière guerre. Je saisirai la première occasion pour recommander au gouvernement le rétablissement d'un corps de fuséens, et je sens combien l'armée doit de reconnaissance à M. le marquis de Hastings pour avoir pris soin de lui envoyer un officier aussi expérimenté que vous l'êtes dans l'emploi de cette arme importante, avec mission spéciale d'en démontrer la pratique.

« J'ai l'honneur d'être, avec la plus parfaite estime et considération, votre très-humble serviteur.

Signé : A. CAMPBELL.

Pour copie conforme. *Signé* : H. NICHELSON.

Extrait d'une lettre du capitaine Nichelson, inspecteur des fusées, à sir William Congrève :

« Après avoir perdu tout espoir de revoir le navire la Providence, nous le vîmes enfin arriver en rade le 17 du mois dernier. Aussitôt que l'appareil des fusées put être débarqué et envoyé au Mont, je commençai les opérations, et j'ai le plaisir de vous annoncer que leur résultat, jusqu'à ce jour, a été on ne peut plus satisfaisant, aucune fusée n'ayant crevé ou manqué son effet. L'artillerie en est extrêmement contente. J'ai donné au colonel J. Noble, commandant l'artillerie à cheval, une copie de l'état de formation des corps de fuséens à Woolwich et au Bengale. Je ne puis en ce moment vous envoyer de rapport exact sur les expériences ;

seulement je puis vous assurer que plus de la moitié des fusées qui ont été tirées ont traversé le rideau (*curtain*). Une de ces fusées, de 12 livres, entrée dans un arbre de plus de 2 pieds de diamètre, y a éclaté en produisant le plus grand effet, ce qui a démontré aux nombreux spectateurs combien cette arme est puissante. »

Il est nécessaire de dire ici quelques mots concernant la justesse de cette arme pour les différents services de campagne. Cette qualité est prouvée jusqu'à l'évidence par les extraits de documents qui existent. Ainsi nous voyons par le rapport du capitaine Nichelson, que plus de la moitié des fusées tirées dans les expériences du Mont Saint-Thomas traversèrent le rideau.

En conséquence, je n'ai aucun doute qu'un examen impartial des états et documents contenus dans ce traité ne prouve complétement la grande puissance et la simplicité de cette arme, sa force de pénétration et sa portée extraordinaire ainsi que la justesse de direction qu'on est parvenu à lui donner. Il est prouvé en même temps qu'elle est la munition de guerre la plus économique et la plus durable qu'il soit possible d'employer.

OEUVRES

DU MARQUIS DE CHAMBRAY,

MARÉCHAL-DE-CAMP D'ARTILLERIE (1).

Le général de Chambray s'est décidé à réunir en un faisceau, sous le titre de OEUVRES DU MARQUIS DE CHAMBRAY,

(1) Cinq volumes in-8°. Les trois premiers comprennent l'*Histoire de l'expédition de Russie*, troisième édition, avec un atlas et le portrait de l'auteur ; prix : 18 fr. Le quatrième volume comprend la *Philosophie de la guerre*, troisième édition; prix : 6 fr. Le cinquième volume, qui paraîtra au commencement de l'année 1840, contiendra les *Mélanges*. Chaque ouvrage se vend séparément. Les OEuvres du marquis de Chambray se trouvent chez Pillet aîné, imprimeur-libraire, rue des Grands-Augustins, n° 7; et chez Anselin et Gaultier-Laguionie, libraires, rue et passage Dauphine, n° 36.

tout ce qu'il a écrit sur l'art militaire. L'année dernière, il a fait paraître son *Histoire de l'expédition de Russie*, qui forme les trois premiers volumes de ses OEuvres ; il vient de publier le quatrième volume, qui ne contient que sa *Philosophie de la guerre*, ouvrage grave, fruit de l'expérience et de longues et profondes méditations ; et, pour le commencement de l'année prochaine, il nous promet un cinquième et dernier volume, qui, sous le titre particulier de *Mélanges*, contiendra ce que le général de Chambray a écrit sur les changements survenus dans l'art de la guerre depuis 1700 jusqu'en 1815, ses réflexions sur l'infanterie de nos jours, et en particulier sur l'infanterie française et sur l'infanterie anglaise, sa brochure sur l'École polytechnique, sa Vie de Vauban et divers autres opuscules.

La plupart des personnes qui rendent compte d'un livre ne manquent jamais de refaire en abrégé ce livre à leur manière, et de raisonner parallèlement avec l'auteur, si l'on peut s'exprimer ainsi. Ce n'est point là ce que nous nous proposons de faire pour les OEuvres de M. de Chambray. Nous voulons d'abord indiquer en quoi cette nouvelle édition diffère des éditions précédentes; nous voulons ensuite mettre nos lecteurs en état de juger par eux-mêmes du mérite des ouvrages de M. de Chambray, en donnant quelques citations prises dans différentes parties des quatre volumes qui ont déjà paru; puis nous terminerons par quelques réflexions. De cette manière nous aurons fait connaître l'auteur et son œuvre : car en donnant une idée des faits et des connaissances qui sont le fond et la matière de ses écrits, nous aurons en même temps donné une idée de son style ; or, le style est l'homme même, comme Buffon l'a dit dans son discours de réception à l'Académie française.

La troisième édition de l'*Histoire de l'expédition de Russie* diffère peu de la deuxième édition. Parvenu à plus d'un quart de siècle du drame sanglant dont il a écrit l'histoire, lorsqu'une partie des principaux acteurs qui y ont pris part sont déjà descendus dans la tombe, l'auteur n'a, pour ainsi dire, rien trouvé à changer à son premier travail; tant ce travail avait été consciencieux! Néanmoins la troisième édition contient quelques additions et quelques modifications; le but de l'auteur, en faisant une édition nouvelle, ayant été d'atteindre à toute l'exactitude et à toute la perfection à laquelle il lui était possible de parvenir. Nous indiquerons trois additions et une modification qui nous paraissent avoir de l'importance.

La première de ces additions est un tableau du spectacle que présentèrent les troupes de la grande armée française, exécutant des marches forcées pendant la nuit qui précéda le sanglant combat de Smolensk, et à leur arrivée sur le champ de bataille; l'auteur a ajouté quelques réflexions sur les émotions qu'éprouvent les combattants avant que d'en venir aux mains. La seconde est le récit d'une scène dont fut témoin le colonel du génie Prévost de Vernois, que Napoléon avait fait appeler pour lui demander des renseignements sur la position de Borisow, dont les Russes venaient de s'emparer, et sur la possibilité de passer la Bérézina dans les environs de cette ville. La troisième consiste dans des réflexions courtes, mais substantielles, qui sont en quelque sorte la conséquence ou le résumé de ce qui a été dit dans le cours de l'ouvrage sur la personne de Napoléon, sur son caractère et sur sa conduite comme chef d'une grande armée, pendant l'expédition de Russie. Ce passage se trouve placé immédiatement après le départ de Napoléon pour retourner en France. Quant à la modifica-

tion dont nous voulons parler, elle est relative à un épisode très important de la bataille de la Moskwa ; et pour faire voir quelles difficultés les historiens éprouvent quelquefois à découvrir la vérité, nous citerons ce que dit M. de Chambray dans sa préface, de la circonstance à laquelle il a dû de pouvoir faire cette modification.

« Ayant rencontré à Paris, » dit M. de Chambray, « M. le général Jomini, aide-de-camp de l'empereur Alexandre, auteur de plusieurs ouvrages estimés des militaires, nous nous entretînmes de l'expédition de Russie, et il me dit : « Dans votre récit de la bataille de la Moskwa, vous avez parlé d'un grand mouvement offensif, « exécuté par Koutousof contre le centre de l'armée française, peu de temps après la prise de la grande redoute; « le dix-huitième bulletin de la grande armée, dans lequel on rend compte de la bataille de la Moskwa, en « parle comme d'un événement fort important, et c'est « une circonstance de cette bataille qui n'a été contestée « par personne en France; cependant, aucun des généraux russes avec lesquels je m'en suis entretenu, et qui « s'étaient trouvés en position de voir ou de savoir, n'a « connaissance de ce mouvement offensif. » Je répondis au général Jomini, que ce désaccord sur un tel fait me paraissait bien extraordinaire, et nous convînmes d'un rendez-vous chez moi pour tâcher d'en éclaircir la cause.

« Je mis sous ses yeux les matériaux qui avaient formé ma conviction, et entre autres une lettre de trois pages que m'avait écrite le général Sorbier, homme rude et modeste, sobre de discours et d'écritures, sur la part qu'il avait prise aux efforts qui furent faits en ce moment pour repousser le mouvement offensif des Russes. Nous tombâmes d'accord que le récit contradictoire des généraux français

et des généraux russes résultait de la circonstance suivante : à cette époque de la bataille, la ligne des Russes paraissant en quelque sorte abandonnée sur le point de leur centre dont il est question, par suite de la destruction ou de la dispersion des troupes qui y avaient d'abord été en position, Koutousof avait donné l'ordre à de nouvelles troupes de s'avancer, pour reformer sa ligne de bataille sur ce point. Ce mouvement, qui avait été exécuté en masse, ayant été arrêté par le feu de l'artillerie française, les généraux français devaient le prendre pour un mouvement offensif, et c'était de fait un mouvement offensif; mais pourtant les généraux russes ayant seulement reçu l'ordre de se porter sur la ligne de bataille, peuvent prétendre qu'ils n'ont point fait de mouvement offensif; une telle discussion n'aurait pas été possible avant l'invention de la poudre. J'ai modifié, dans le sens de l'explication que je viens de donner, cet épisode de la bataille de la Moskwa, qui est d'ailleurs présenté de la même manière par le colonel Boutourlin (1). »

Voilà de quelle nature sont les modifications que l'auteur a cru devoir adopter pour la troisième édition de son ouvrage; et par ce que nous venons de citer, on voit combien il a tenu à cette exactitude consciencieuse, première qualité de l'historien.

L'histoire de l'expédition de Russie, plus qu'aucun autre ouvrage, exigeait une introduction. Il fallait faire connaître, au moins sommairement, les nombreux changements survenus en Europe depuis que Napoléon gouver-

(1) Officier russe, auteur de l'*Histoire militaire de la campagne de Russie en* 1812, ouvrage dédié à l'empereur Alexandre. (*Note du rédacteur.*)

nait la France : il le fallait, parce que c'était lui qui avait joué le principal rôle dans presque toutes les guerres et dans la plupart des transactions politiques de cette époque, et que son expédition contre la Russie était la conséquence et en quelque sorte le complément de cette suite d'entreprises ambitieuses, dont le but était d'asservir l'Europe entière à sa domination. M. de Chambray a donc présenté dans une introduction remarquable le tableau des principaux événements politiques et militaires survenus en Europe, depuis que Bonaparte fut devenu premier consul, jusqu'à l'expédition de Russie, c'est-à-dire depuis le 24 décembre 1799, jusqu'au 9 mai 1812, époque à laquelle Napoléon partit du palais de Saint-Cloud, pour aller prendre le commandement de ses armées. Il nous a semblé que, dans ce tableau peint à grands traits, l'auteur a su concilier heureusement avec la concision qui lui était imposée, une narration pleine d'intérêt et un style qui n'est pas sans élévation. Voici de quelle manière M. de Chambray commence cette introduction :

« La république française, après avoir effrayé l'Europe par ses principes et par ses armées, minée par la corruption de ses chefs, allait succomber sous le poids de la guerre civile et de la guerre étrangère, lorsque Napoléon Bonaparte saisit les rênes du gouvernement.

« Ce général, devenu maître absolu sous le titre de premier consul, abrogea plusieurs lois révolutionnaires, comprima les partis, étouffa la guerre civile, rétablit l'ordre dans les services publics, réorganisa les armées, et franchissant les Alpes avec autant d'audace que de bonheur, conquit tout le nord de l'Italie dans les champs de Marengo. Moreau, bientôt après, porta ses armes victorieuses jusqu'au cœur de la monarchie autrichienne, et François II se

vit contraint à demander la paix : elle fut signée à Lunéville le 9 février 1801. D'autres traités conclus successivement avec Naples, le Portugal, la Russie, la Porte et l'Angleterre, achevèrent de pacifier l'Europe ; mais cet état de choses fut de peu de durée. »

Après avoir exposé comment les principales puissances de l'Europe se coalisèrent pour s'opposer par la force à l'ambition de Napoléon, qui, dès le commencement, se manifestait de la manière la plus inquiétante, l'auteur continue ainsi : « La période de l'histoire de l'Europe qui commence à cette coalition, et se termine à l'expédition de Russie, est remarquable par la conduite impolitique que tinrent les principales puissances de l'Europe ; elles semblèrent frappées d'un esprit de vertige. L'Angleterre, pays gouverné par une aristocratie puissante et éclairée, forme pourtant une exception : elle avait porté à la tête de ses affaires des hommes d'un rare talent, et les flottes britanniques, devenues maîtresses des mers, les délivrant de la crainte de voir envahir leurs foyers, ils purent suivre avec persévérance le plan de conduite qu'ils s'étaient tracé.

« On sait quel fut le sort de cette coalition, destinée à réprimer les projets ambitieux de Napoléon. L'Autriche, qui croyait le surprendre, surprise elle-même, éprouva de cruels revers : Napoléon cerna et prit dans Ulm une armée entière, marcha sur Vienne, dont il s'empara, et s'avança jusqu'en Moravie, à la rencontre des Russes.

« L'audace et la confiance dans sa fortune caractérisaient les entreprises de ce conquérant. Chef absolu d'une armée habituée à la victoire, vainqueur dans tant de combats, plein du sentiment de sa supériorité sur les champs de bataille, il entreprenait les mouvements les plus hasardeux pour forcer ses adversaires à en venir aux mains. Ce

fut sans doute dans ce but qu'il pénétra en Moravie, quoique l'archiduc Charles marchât sur Vienne, que le Tyrol fût insurgé, et que la Prusse se fût enfin réunie à la coalition.

« Cette puissance avait les mêmes motifs que l'Autriche et que la Russie pour faire la guerre à Napoléon : elle avait pourtant hésité à s'y décider jusqu'au commencement des hostilités ; ce fut la violation de son territoire (1) qui triompha de son irrésolution. Alexandre se rendit en personne à Berlin, et conclut le 3 novembre, avec Frédéric-Guillaume III, un traité par lequel le monarque prussien s'engageait à réunir cent quatre-vingt mille hommes aux forces de la coalition, si Napoléon n'adoptait point les conditions qu'il allait lui faire proposer. Alexandre assuré de la coopération de la Prusse, se hâta de rejoindre son armée.

« Cependant Koutousof, instruit des résolutions de la Prusse, et jugeant parfaitement de la situation critique dans laquelle allait se trouver Napoléon, proposa de temporiser ; mais Alexandre, rempli d'une confiance présomptueuse, voulait devoir aux succès de ses armes les résultats qu'il pouvait obtenir avec certitude en suivant l'avis de son général. Il lui ordonna donc de livrer bataille : Koutousof obéit, et fut vaincu.

« Néanmoins la situation de Napoléon, améliorée sans doute par la victoire d'Austerlitz, ne cessait point d'être critique. L'arrivée d'un nouveau corps russe allait rendre l'armée des alliés aussi nombreuse que la sienne ; l'Archi-

(1) Bernadotte, prince de Ponte-Corvo, avait traversé avec son corps le pays d'Anspach, qui appartenait à la Prusse. (*Note de M. de Chambray.*)

duc s'approchait de Vienne, et entrait en communication avec Koutousof; le comte de Haugwitz, envoyé par Frédéric-Guillaume, et arrivé peu avant la bataille, était alors à Vienne, près du prince de Talleyrand; il devait signifier à Napoléon que la Prusse allait se réunir à la coalition, s'il n'acceptait les conditions qu'elle lui proposait, et cette puissance pouvait causer sa ruine, soit qu'elle dirigeât son armée sur la Bavière ou sur la Souabe.

« L'événement mit en défaut tous les calculs : François II, effrayé, demanda et obtint un armistice, à condition que l'armée russe évacuerait sans aucun délai le territoire autrichien; le comte de Haugwitz apprenant que Napoléon, vainqueur à Austerlitz, était débarrassé des Russes, et allait traiter de la paix avec l'Autriche, se décida à ne parler que de neutralité et de bonne harmonie. Ces démonstrations ne trompèrent point Napoléon; mais il n'entrait pas dans ses projets de faire encore la guerre à la Prusse, il parut satisfait. »

L'inaction de la Prusse pendant la campagne d'Autriche, et plus tard l'inaction de l'Autriche pendant la campagne de Prusse, ont fait faire à M. de Chambray la remarque suivante, que nous regardons comme très juste : « Pendant tout le temps que la vieille Prusse fut le théâtre des hostilités, l'Autriche, qui nourrissait la pensée de déclarer la guerre à Napoléon, quand elle croirait pouvoir la lui faire avec des chances de succès, resta dans une inaction complète. Elle ne pouvait pourtant trouver une occasion plus favorable que celle qui s'était présentée, puisque, en dirigeant une armée de la Bohême sur l'Oder, elle forçait Napoléon à une retraite précipitée, dont les suites ne pouvaient que lui être très funestes. L'inaction de l'Autriche dans cette circonstance, et celle dans laquelle était res-

tée la Prusse en 1805, semblent inexplicables; à moins qu'on ne suppose que les dangers de leur position n'avaient point fait taire les sentiments de jalousie et de rivalité qu'elles nourrissaient depuis long-temps l'une contre l'autre, et que chacune de ces puissances n'envisageait qu'avec une secrète joie les maux et les humiliations dont Napoléon les avait accablées successivement. »

On voit que l'auteur ne se borne pas à exposer les principaux événements de l'époque dont il a voulu présenter le tableau dans son introduction : ces événements, tantôt il les explique, tantôt il les juge, et toujours avec une pénétration, une impartialité et une hauteur de vues très remarquables. C'est ainsi, par exemple, qu'après le récit de ce qui se passa pendant les années 1806 et 1807, il fait les réflexions suivantes sur le traité de Tilsit, qui changea entièrement la situation de l'Europe :

« Tel fut le traité de Tilsit. Les conditions qui y furent stipulées étaient entièrement opposées au but que s'était jusqu'alors proposé Alexandre, et aux opinions qu'il avait émises dans ses manifestes et dans ses discours. Ce monarque, qui s'était prononcé avec tant d'énergie contre les usurpations de Napoléon, non content de leur donner sa sanction, coopérait à la spoliation de princes qui jusqu'alors avaient été ses alliés, et dont les états servirent à former un royaume à l'un des frères de Napoléon.

« Il se réunissait au plus cruel ennemi du roi de Prusse, au secours duquel il était accouru, et recevait de la main de cet ennemi un lambeau des dépouilles de son allié. Il obtenait, à la vérité, qu'on restituât à Frédéric-Guillaume la moitié de ses états; mais l'article en vertu duquel s'opérait cette restitution, imprimait une flétrissure au roi de Prusse, par la main même d'Alexandre. En sacrifiant

ainsi le roi de Prusse, le monarque russe apprenait aux autres puissances de l'Europe quel cas elles devaient faire de sa protection et de son alliance.

« En ce qui concernait la confédération du Rhin, il stipulait sur un avenir inconnu, pour en laisser la disposition à Napoléon. Il s'engageait à combattre ses anciens alliés, si jamais ils cherchaient à ressaisir ce qu'ils avaient perdu !

« Si la nation russe eût été vaincue, on concevrait que son chef eût accepté de telles conditions ; aussi ne blâme-t-on point le roi de Prusse, il subissait une nécessité cruelle : mais on sait que la Russie avait conservé toute sa puissance, que ses frontières étaient intactes, que des négociations secrètes, ouvertes avec l'Autriche, lui donnaient la certitude que cette puissance allait prendre part à la guerre. Quels puissants motifs engagèrent donc Alexandre à embrasser une politique diamétralement opposée à celle qu'il avait suivie jusqu'alors ?....

« On assure que l'Angleterre s'était aliéné les affections de ce monarque, en refusant de garantir un emprunt qu'il voulait négocier ; en voulant profiter de sa position, pour lui arracher des concessions favorables au commerce anglais; enfin, parce qu'au lieu de coopérer efficacement à la guerre, en faisant une diversion sur les derrières de l'armée française, elle entreprenait des expéditions entièrement inutiles à la coalition (1).

« Ce furent probablement ces griefs et le mauvais succès des armes russes, qui engagèrent Alexandre à entamer seul à Tilsit des négociations pour traiter de la paix, et les

(1) Les expéditions contre Buénos-Ayres, Monte-Video et Alexandrie. (*Note de M. de Chambray.*)

changements imprévus qu'il apporta à sa politique, furent sans doute, en grande partie, les conséquences de l'ascendant que Napoléon exerça sur son esprit, aussitôt que ces deux souverains se furent vus.

« Quoi qu'il en soit, le traité de Tilsit rendait Napoléon l'arbitre des destinées de l'Europe. En effet, il était maître absolu de la France, de l'Italie, de l'Allemagne, de la Hollande et du duché de Varsovie. L'Espagne était soumise à ses volontés; l'Autriche, la Prusse et le Danemarck n'auraient pu lui résister; Alexandre se soumettait volontairement. L'Angleterre, la Turquie et la Suède étaient donc les seules puissances qui fussent encore indépendantes; mais les deux dernières, voisines de la Russie contre laquelle elles ne pouvaient lutter avec le secours seul de l'Angleterre, devaient se voir bientôt contraintes d'adhérer au système continental. »

Bientôt arrivant à l'année 1808, M. de Chambray expose l'origine de cette guerre de la Péninsule, qui eut une si grande influence sur les destinées de l'Europe; et voici comme il peint tout d'abord en quelques lignes l'héroïsme de l'Espagne au commencement de sa lutte contre Napoléon: « L'Espagne offrit alors un grand spectacle. Sans armées, sans argent, trahie par son roi, abandonnée d'une partie des grands, ses chefs naturels, elle osa lutter contre Napoléon, dont les troupes occupaient une partie de ses provinces et de ses places fortes. L'antiquité tant vantée n'offre point d'exemple d'un grand peuple ayant pris spontanément une si héroïque résolution (1). »

(1) M. de Chambray explique dans une note, qu'on ne saurait comparer la résistance opposée par la Grèce à l'invasion de

Plus loin, après avoir raconté la campagne d'Autriche de 1809, et les événements qui en furent la suite, l'auteur revenant aux affaires de la Péninsule, résume ainsi les difficultés que présentait la guerre d'Espagne : « Cette guerre d'Espagne était bien autrement difficile à terminer qu'une guerre d'Autriche. Il n'y avait plus en Espagne de roi que l'on pût effrayer, ou qui voulût recouvrer sa capitale; Napoléon s'était privé de cette ressource. Il n'y avait point de capitale dont on pût s'emparer pour produire un grand effet moral, et jeter le désordre dans les mesures administratives du gouvernement ennemi; chaque junte provinciale administrait à peu près despotiquement au nom de Ferdinand VII, faisait la guerre comme état indépendant quand l'ennemi se présentait sur son territoire, et n'en contribuait pas moins à la formation des armées destinées à la défense générale. Les Anglais fournissaient de l'argent; la noblesse et surtout le clergé, ayant une très grande influence sur l'esprit du peuple, l'entretenaient dans sa haine contre Napoléon et contre les Français. »

Une des mesures qui firent le plus de mal aux Français pendant la guerre d'Espagne, fut la formation des *guérillas*. Voici ce qu'en dit M. de Chambray : « Une force auxiliaire des armées régulières s'organisait alors en Espagne, et semblait capable, en prenant de l'accroissement, d'entraver les opérations des Français et de leur faire éprouver de grandes pertes : je veux parler des guérillas. La Romana, le premier, avait engagé ses compatriotes à ne point se mesurer en bataille rangée avec les Français, mais

Xercès, avec la lutte que les Espagnols soutinrent si long-temps contre Napoléon. (*Note du rédacteur.*)

à leur faire une guerre de partisans ; et joignant l'exemple au précepte, il avait fait avec succès ce genre de guerre dans la Galice et dans les Asturies : les Espagnols auraient évité bien des revers, s'ils avaient suivi ses conseils. Éclairées enfin par l'expérience, la junte centrale et les juntes provinciales favorisèrent, dans les provinces occupées par l'ennemi, l'établissement de bandes que l'on nomma guérillas.

« Les exactions des Français et la misère dans laquelle tombèrent beaucoup d'habitants, maux qui résultaient du système de réquisitions introduit pendant les guerres de la révolution française, occasionnèrent la formation des premières guérillas. Elles se composèrent d'abord des Espagnols qui avaient des vengeances à exercer contre les Français, de ceux qui n'avaient plus de moyens d'existence, et des plus braves ; tous réunis obéissaient à un chef de leur choix. Ces bandes se recrutaient parmi les habitants du pays même qui était le théâtre de leurs opérations, avec les prisonniers espagnols que les Français renvoyaient dans leurs foyers, ou qui s'échappaient de leurs mains, et même avec des déserteurs français. Elles massacraient les traîneurs, elles attaquaient les courriers, les convois, les petits détachements, les postes isolés, et s'enfuyaient ou se dispersaient lorsqu'elles étaient poursuivies par des forces supérieures, ou que le pays était trop fortement occupé... Ces bandes avaient pris de grands accroissements. L'Empécinado dans les deux Castilles, et Mina dans la Navarre, commandaient les plus redoutables ; ils réunissaient quelquefois jusqu'à huit mille hommes de troupes de différentes armes. Ce genre de guerre faisait essuyer aux Français des pertes très fortes, non-seulement dans les petits combats qu'il fallait livrer aux guérillas, mais encore par suite des

maladies qu'occasionnaient les fatigues résultant de la nécessité de tout escorter. »

Enfin après avoir rapporté les événements qui eurent lieu en 1810 et 1811, M. de Chambray fait connaître les véritables motifs de la campagne de Russie, et donne les renseignements suivants sur l'état où se trouvait alors cette puissance : « On croyait alors la Russie plus redoutable qu'elle ne l'était réellement : cette opinion provenait sans doute de ce que toutes les guerres qu'avait soutenues cette puissance depuis Pierre Ier avaient contribué à son agrandissement ; de ce qu'on supposait qu'elle pouvait recruter facilement ses armées, parce que sa population était composée presque entièrement de serfs ; enfin de ce qu'elle entretenait, même en temps de paix, des forces très considérables. Peut-être aussi entrait-il dans les vues de Napoléon qu'on exagérât la puissance de la Russie, afin d'avoir un motif politique, s'il ne s'en présentait pas d'autre, pour lui faire la guerre par la suite.

« Les conquêtes de Pierre Ier sur la Suède furent en partie l'ouvrage de son génie ; mais on doit les attribuer beaucoup plus encore aux fautes de son rival, qui se laissant entraîner par ses passions, voulait tout devoir à ses armes et rien à la politique. La fortune, qui joue un si grand rôle dans les événements de la guerre, finit aussi par se déclarer contre Charles XII.

« Les conquêtes des Russes, depuis le règne de Pierre Ier doivent être attribuées à ce qu'ils ont apporté successivement à leurs institutions militaires et à leurs méthodes de guerre les changements exigés par les progrès de l'art ; bien différents en cela des Perses, des Turcs et des Polonais, qui les ont constamment repoussés. Je dois ajouter que Catherine II, qui réunit à l'empire russe les provinces les

plus importantes, se procura, par l'émission d'un papier-monnaie, les ressources financières avec lesquelles elle alimenta tout à la fois les guerres et les dissolutions de son règne ; et que cette souveraine employa pour parvenir à l'asservissement de la Pologne, les moyens de corruption les plus vils, des violences et des perfidies inouïes.

« La Russie ne pouvait que difficilement augmenter tout-à-coup ses forces militaires; elle ne pouvait improviser des armées, ainsi que l'avaient fait la France et l'Autriche pendant les guerres de la révolution française. Le recrutement était en Russie une charge pesante pour la noblesse, parce qu'il ne s'exécutait que sur les paysans, qui y représentaient de l'argent. Le paysan russe, loin d'embrasser avec plaisir le métier des armes, ainsi que quelques auteurs l'ont publié, ne s'y consacrait jamais volontairement, parce qu'il savait que devant servir vingt-cinq ans, il quittait ses pénates pour ne les plus revoir. Aussi, la plus grande menace qu'un seigneur russe pût adresser à l'un de ses paysans était-elle de lui dire qu'il le ferait soldat; et lorsque les habitants d'un village soupçonnaient qu'on allait demander des recrues, ceux qui craignaient d'être désignés se cachaient dans les bois. C'était pour cette raison, que le recrutement s'exécutait en saisissant pendant la nuit ceux que le seigneur avait désignés. J'ajouterai que les bourgeois et les paysans de la couronne, qui formaient corporation dans chaque ville et dans chaque village, et qui s'administraient en partie par leurs municipaux, pouvaient condamner à être soldat pour certains délits. Ainsi les armées russes se recrutaient en grande partie avec le rebut de la population. On conçoit qu'un tel état de choses devait rendre un recrutement extraordinaire très difficile, excepté toutefois lorsque les intérêts pécuniaires et politi-

ques de la noblesse se trouvaient menacés, ou lorsque le salut de l'empire était évidemment compromis, ce qui n'aurait pu arriver sans préjudice pour la noblesse; encore aurait-il fallu que les troupes levées alors eussent été prévenues qu'elles rentreraient dans leurs foyers quand le danger serait passé.

« Les obstacles résultant de la mauvaise administration de toutes les branches des services publics et du mauvais état des finances, étaient plus grands encore. Le papier-monnaie introduit par Catherine perdait en 1811 plus des trois quarts de sa valeur primitive, et se discréditait chaque jour davantage. Les appointements des fonctionnaires civils et militaires n'ayant point été augmentés, étaient devenus tout à fait insuffisants; ils y suppléaient en faisant des bénéfices illicites. Tous les fonctionnaires et employés, depuis le plus mince commis jusqu'au ministre, se croyaient le droit d'avoir recours à ce mode de compensation. Le degré d'habileté ou d'avidité devenait la mesure du degré d'utilité des emplois pour ceux qui en étaient revêtus. Ordinairement on prenait à ses administrés, on recevait de ses subordonnés, et l'on donnait une partie de cette recette à ses supérieurs. Celui qui aurait agi autrement n'aurait conservé sa place que peu de temps. On citait pourtant comme exception quelques grands seigneurs riches qui occupaient de hautes fonctions, et quelques fonctionnaires destitués, non pas pour concussions, mais pour avoir dépassé les bornes de ce qui était en quelque sorte tacitement autorisé.

« Il résultait de cet état de choses, que le gouvernement russe ne pouvait point calculer combien lui coûterait un accroissement de forces déterminé, parce que ses fonction-

naires et employés faisaient sur les approvisionnements, sur l'habillement, sur le harnachement, sur les distributions de vivres, sur les fournitures d'hôpitaux, etc., etc., des bénéfices qu'il ne pouvait évaluer avec exactitude. Il faut ajouter qu'un grand nombre de recrues mouraient avant que d'avoir joint leurs drapeaux, parce qu'on leur retranchait souvent une partie des vivres que leur allouaient les réglements, et parce qu'elles étaient mal soignées dans les hôpitaux. On y tirait parti jusque de leur mort, en prolongeant leur existence sur les contrôles. Lorsque les recrues étaient arrivées dans les régiments, elles recevaient exactement des aliments, grossiers, à la vérité, mais en assez grande quantité.

« Les détails que je viens de donner font voir qu'il régnait une grande dilapidation dans l'administration des finances. Les revenus ordinaires étaient à peine suffisants pour satisfaire aux dépenses régulières. L'empereur, pour faire face à des dépenses extraordinaires, se voyait contraint à faire de nouvelles émissions de papier-monnaie, ou à emprunter, ce qui exige du crédit, ou enfin à recevoir des subsides. Si l'on considère d'ailleurs que les exportations maritimes formaient une partie de la richesse de l'état et des particuliers, et qu'elles étaient presque entièrement entre les mains de l'Angleterre, on en conclura que cette puissance, qui dominait d'ailleurs sur les mers, pouvait s'opposer avec succès aux entreprises ambitieuses que la Russie aurait pu former. Quant aux forces de l'empire russe, elles ne paraissaient si considérables, que parce qu'à la partie régulière et mobile de l'armée, on ajoutait les troupes irrégulières, dont la plupart gardent les frontières de l'Asie ; les troupes de garnison, que l'on recrute avec des militaires qui ne peuvent plus servir dans l'armée

active et sont à peu près invalides; enfin jusqu'à des troupes de marine, exercées au service de l'infanterie. Il est aussi naturel de penser qu'on exagérait la force de cette armée en comptant les régiments au complet, tandis qu'ils y étaient rarement.

« Ces raisons réunies expliquent pourquoi l'on n'avait point encore vu la Russie mettre en mouvement une armée qui s'élevât à cent mille hommes. Elle n'avait, jusqu'alors, pris une part active aux guerres entre les principales puissances de l'Europe, que comme auxiliaire; contre le grand Frédéric pendant la guerre de sept ans, et contre la France pendant les guerres de la révolution. Dans ces dernières guerres, les armées russes obtinrent, à la vérité, des succès marquants sous le commandement de Suwarof; mais lorsque ce général arriva en Italie, les Français venaient d'y perdre la bataille de Vérone et battaient en retraite. Depuis cette époque, la Suisse, la Moravie et la vieille Prusse, n'avaient vu les Russes essuyer que des revers.

« Si la Russie était moins redoutable qu'on ne le croyait généralement pour porter la guerre au-delà de ses frontières, elle était très puissante pour se défendre sur son territoire. En effet, l'empire russe étant peu peuplé, offrait peu de ressources pour se procurer des moyens de transport, pour alimenter une armée envahissante, pour la pourvoir de toutes les choses qui lui sont nécessaires. Par les mêmes raisons les troupes étaient obligées d'y bivouaquer presque toujours. D'ailleurs l'immense étendue de cet empire permettait aux corps qui restaient sur la défensive d'échapper par la fuite aux résultats des combinaisons militaires ordinaires. La rigueur de l'hiver forçait à suspendre les opérations. Enfin la Russie, avec cette

nombreuse cavalerie irrégulière dont elle dispose, pouvait gêner les communications d'une armée envahissante. »

A la fin de son introduction, M. de Chambray fait connaître en ces termes l'influence que le caractère de Napoléon exerça sur sa résolution de commencer la guerre contre la Russie, et la situation politique de l'Europe au commencement de la campagne de 1812: « Napoléon entreprenait sans doute de porter la guerre en Russie pour faire ployer cette puissance sous son joug; mais son caractère eut aussi une grande part dans ses résolutions, autrement il aurait attendu, pour commencer cette nouvelle guerre, que l'Espagne fût asservie. Il était déjà las du repos dont il jouissait depuis son mariage. La guerre n'était pas seulement pour lui un moyen d'atteindre un but; c'était un passe-temps plein de charmes, un jeu qui lui inspirait le plus vif intérêt.

« Les revers que ses armées éprouvèrent en Espagne en 1811 et au commencement de 1812, le jetèrent dans la plus vive incertitude. Il sentait combien il était impolitique de faire la guerre à la Russie dans de telles conjonctures, il reconnaissait qu'il aurait fallu condescendre momentanément aux propositions d'Alexandre. La politique l'exigeait impérieusement; mais son amour-propre s'y refusait, et son caractère le portait à la guerre : ces mobiles l'emportèrent. Aussitôt qu'il eut pris son parti, il recouvra sa tranquillité d'esprit, et une sorte de gaîté qu'il éprouvait à l'aspect des grandes chances auxquelles il s'était si souvent exposé.

« L'Europe entière semblait devoir prendre part à la lutte qui allait s'engager. Napoléon disposait en maître de tous les pays qui composaient l'empire français, de ceux qui formaient la confédération du Rhin, de l'Italie, de

l'Illyrie, de la Dalmatie et du duché de Varsovie : l'Autriche, la Prusse, la Suisse et le Danemarck, étaient ses alliés ; il se flattait d'engager la Turquie à recommencer la guerre contre les Russes, et il n'avait pas perdu l'espoir d'obtenir la coopération de la Suède.

« La Russie n'avait pas d'allié ostensible ; mais elle comptait sur l'Angleterre, qui luttait depuis longtemps contre Napoléon, et qui avait puissamment secouru tous les ennemis de ce conquérant. Elle espérait que le Sultan ratifierait les préliminaires de paix signés à Bukarest, et le traité secret conclu avec la Suède lui assurait la coopération de cette puissance si la guerre se faisait en Allemagne. Alors aussi elle pouvait compter sur la défection d'une partie de ces alliés que la force enchaînait au char de Napoléon. Enfin l'Espagne et le Portugal opéraient, par leur héroïque résistance, une puissante diversion en faveur de la Russie.

« Telle était la situation politique de l'Europe, lorsque Napoléon quitta la France pour aller prendre le commandement de ses armées. »

Nous citerons maintenant quelques passages du corps de l'ouvrage. Voici les réflexions de l'auteur sur l'importance de la bataille de la Moskwa que l'on allait livrer, et le portrait qu'il trace de Napoléon : « Tout était extraordinaire dans l'événement qui se préparait ! l'élite des guerriers du midi de l'Europe, conduite par Napoléon, pénétrait pour la première fois dans ces régions hyperborées qui confinent à l'Asie. Là, une nation longtemps tributaire des Tartares, et naguère encore presque inconnue des nations civilisées, osait lutter seule contre ce conquérant, non-seulement pour le maintien de son indépendance, mais encore pour obtenir la suprématie en Europe. Les armées étaient en présence, et allaient en venir aux mains dans ces mêmes lieux qui

n'avaient encore vu que des guerriers slaves, sarmates ou tartares. La bataille qui allait se livrer était la plus importante de toutes les batailles des temps modernes, autant par le nombre et le choix des combattants, que par les résultats qu'elle pouvait avoir. Elle allait décider de l'avenir de l'Europe, et par contre coup de celui d'une grande partie du monde. Le caractère bien connu de Napoléon, et ce qu'il avait laissé entrevoir de ses projets futurs, augmentait encore l'importance de cette bataille. On ne saurait douter qu'il ne fût dans l'intention de porter la guerre en Turquie après avoir subjugué la Russie, et qu'il n'espérât parvenir enfin à former de l'Europe un royaume fédératif, dont il se serait fait proclamer le chef.

« Napoléon, alors qu'il méditait ces vastes projets, jouissait d'une santé robuste, et venait d'atteindre sa quarante-troisième année. Il était de petite taille, avait de l'embonpoint, les épaules hautes, le cou court, la tête grosse, la démarche pesante. Son visage était large, son teint décoloré, ses cheveux noirs et lisses, ses yeux gris fauve et recouverts d'un sourcil épais. Il avait de belles dents, et son profil grec, comme celui de la plupart des Corses, ne donnait presque aucune idée de son visage vu de face. Ses regards étaient pénétrants, ses traits semblaient immobiles, son air était taciturne : deux seules passions se peignaient vivement sur son visage, la joie et la colère. Il parlait d'un ton sec et brusque, par phrases concises et entre-coupées. On apercevait quelquefois dans sa conversation des traces de son origine étrangère. Il portait habituellement l'uniforme des chasseurs de sa garde, avec un chapeau à trois cornes, bas de forme, tel qu'on le portait avant la révolution. Lorsque le temps l'exigeait, il mettait sur son habit une redingote toujours de couleur grise; cette ha-

bitude datait de ses premières campagnes d'Italie. Sa tournure toute particulière et son chapeau unique dans l'armée le faisaient reconnaître de très loin. »

On sait que la bataille de la Moskwa fut la plus sanglante qui eût été livrée depuis l'invention de la poudre. Voici ce que M. de Chambray raconte du résultat de cette bataille, et du spectacle que présentait le terrain où elle fut livrée, lorsque Napoléon le visita : « Plus de soixante-dix mille hommes furent tués ou blessés de part et d'autre, parmi lesquels on comptait une quarantaine de généraux. On fit peu de prisonniers. La perte des Russes fut plus forte que celle des Français, parce qu'ils furent contraints d'abandonner une partie de leurs blessés sur le champ de bataille; proportion gardée, leur infanterie souffrit plus que leur cavalerie; dans l'armée de Napoléon ce fut le contraire. On s'enleva réciproquement quelques pièces de bataille ; les Français s'emparèrent en outre de vingt et une pièces de position, qui se trouvaient encore dans la redoute lorsqu'elle tomba en leur pouvoir. Les troupes de différentes nations qui composaient l'armée de Napoléon, combattirent avec une égale valeur : exemple mémorable de l'influence de bonnes institutions militaires et de bonnes méthodes de guerre......

« Napoléon employa une partie de la matinée (du 8 septembre) à parcourir les positions de l'armée russe. Aucun des nombreux champs de bataille qu'il avait visités jusqu'alors, n'avait offert un spectacle aussi horrible. De quelque côté qu'on dirigeât sa vue, c'étaient des cadavres d'hommes et de chevaux ; des mourants, des blessés qui poussaient des cris douloureux ; un sol souillé de sang, jonché d'armes de toutes espèces et de débris d'artillerie : des chevaux blessés erraient seuls au milieu de cette scène de destruction.

Napoléon fit retourner plusieurs cadavres par des officiers de sa suite, pour examiner de quels coups ils avaient été frappés ; presque tous l'avaient été par le boulet (1). Il revint à son quartier-général, qui était encore en arrière de la redoute enlevée le 5, et vers les quatre heures de l'après-midi il se mit en marche pour se rapprocher de son avant-garde. »

On ne lira pas sans intérêt la description que M. de Chambray trace de Moskou, lorsque l'armée française s'empara de cette capitale. « Le 14 septembre, le mouvement de l'armée continua, et dans le même ordre que les jours précédents. Murat n'ayant presque point éprouvé de résistance, couronna, à une heure de l'après-midi, la Butte-du-Salut (Poklonui-Gora), d'où l'on découvre Moskou à une demi lieue devant soi.

« Cette immense capitale le cédait, sous le rapport de l'antiquité, à Kiow, à Nowogorod, à Wladimir, et à beaucoup d'autres villes : les chroniques russes en parlent pour la première fois en 1147, et ne font remonter son origine qu'à peu d'années avant cette époque. Ses accroissements furent rapides : en 1248, elle était déjà capitale d'une des petites principautés qui servaient d'apanages aux princes russes. En 1326, le prince Jean Daniélowitz s'y fixa, et elle a toujours été depuis capitale de la grande principauté, berceau de l'empire de Russie. Moskou éprouva deux pes-

(1) A la bataille de la Moskwa l'armée française comptait 587 bouches à feu, celle des Russes plus de 600. « Aucune armée, » dit M. de Chambray, « n'avait jusqu'alors, proportion gardée du nombre de ses combattants, traîné une aussi grande quantité d'artillerie. » (*Note du rédacteur.*)

tes cruelles en 1366 et en 1771 : elle fut ravagée à différentes époques par de nombreux incendies ; ceux de 1366, de 1473, et surtout celui de 1547, la réduisirent presque entièrement en cendres. Elle tomba quatre fois au pouvoir des Tatars, en 1237, en 1293, en 1382 et en 1571 : le pillage, le viol, l'incendie et le meurtre accompagnaient ces barbares, et ils emmenèrent en captivité une partie des habitants qu'ils n'avaient point égorgés. Les Polonais s'emparèrent aussi de Moskou, en 1610, et la conservèrent deux ans. Ces nombreux désastres, réparés promptement, n'empêchèrent point sa prospérité de s'accroître.

« Lorsque Napoléon s'en empara, elle s'étendait sur les deux rives de la Moskwa (1), et avait neuf lieues de circonférence, en y comprenant les faubourgs. Le terrain sur lequel elle était bâtie était inégal ; elle contenait des jardins, des prairies, des terres labourées et même des terres en friche ; aussi était-elle moins peuplée que son étendue ne semblait le promettre. L'hiver, on y comptait trois cent-cinquante mille âmes ; l'été, deux cent-cinquante mille seulement, parce que pendant cette saison, la noblesse, suivie d'un grand nombre d'esclaves, allait habiter ses terres. Les églises, les édifices publics et beaucoup de maisons, d'hôtels et de palais, étaient construits en briques ; un plus grand nombre encore l'étaient en bois. L'architecture de ces bâtiments n'avait point un caractère particulier ; c'était un mélange de celle de tous les peuples de l'Europe et de l'Asie. La même variété se remarquait dans

(1) L'historien russe Tatischeff dit, en parlant de la *Moskwa*, que ce nom est un mot sarmate qui signifie *sinueuse*. (*Note du rédacteur.*)

le costume des habitants, parmi lesquels il y avait un grand nombre d'étrangers qu'attirait le commerce : il en résultait un aspect très singulier, et qui n'était pas sans agrément.

« Moskou se divisait en deux parties bien distinctes. La première, appelée le Kremlin (1), était une antique citadelle, bâtie sur une colline qui domine la ville, et est située sur la rive gauche de la Moskwa. La forme de cette citadelle était triangulaire ; elle avait une demi-lieue de circonférence, et était entourée d'une muraille en briques, semblable à celle de Smolensk, et qui avait été bâtie en 1367. Autour de cette muraille, mais seulement dans la partie qui n'est point arrosée par la Moskwa, régnait un fossé. Le Kremlin ne contenait que des établissements et des édifices publics : les plus remarquables étaient le palais des Tzars, l'Arsenal, l'église cathédrale de l'Assomption, et la chapelle d'Iwan, surmontée d'un clocher qui dominait toute la ville, et était un objet de vénération parmi les Russes. La seconde partie, occupée par les habitants, entourait le Kremlin : les rues en étaient longues, ordinairement larges, toujours sinueuses et mal pavées. Au-delà, on trouvait trente faubourgs, presque tous composés de chétives cabanes en bois. Aucune ville ne présentait d'une manière plus frappante le contraste du luxe le plus opulent et de la plus profonde misère.

« Moskou contenait un plus grand nombre d'églises qu'aucune autre ville d'Europe : toutes ces églises étaient surmontées de cinq clochers en forme de dômes, dont un

(1) On croit que ce mot vient du mot tartare *Kremle*, qui signifie *pierre* ou *forteresse*. (*Note du rédacteur.*)

grand au milieu de quatre petits ; la plupart de ces dômes étaient dorés, argentés ou peints en vert. Les édifices publics, les palais, les églises, la réverbération du soleil sur les dômes, le mélange de la verdure et des bâtiments, tout donnait à cette capitale un aspect magnifique et des plus remarquables : sa vue causa parmi les troupes des transports de joie ; c'était celle que font éclater les marins en arrivant au port, après un long et périlleux voyage. »

Malheureusement pour l'armée française, cette ville dont l'occupation avait coûté tant de privations, tant de fatigues et tant de sang, Moskou ne devait être bientôt qu'un monceau de cendres. Située au centre de l'empire, dont elle a été longtemps la capitale, elle était habitée par un grand nombre de seigneurs russes les plus marquants, particulièrement par ceux qui n'allaient point ou qui allaient peu à la cour, et qui tenaient aux anciens usages : elle était d'ailleurs vénérée des Russes qui l'appellent *la Mère* (Matuska), de sorte que son exemple devait exercer une grande influence sur toute la nation. Aussi Koutousof (1) et Rostopchin (2), dans l'entrevue qu'ils eurent le 13 septembre, résolurent de faire incendier cette capitale, en cas qu'elle tombât au pouvoir de Napoléon, et Rostopchin prit des mesures en conséquence. Si l'on juge des motifs par les résultats, on doit croire que Koutousof et Rostopchin, en prenant une résolution aussi énergique, se proposèrent principalement de continuer à isoler Napoléon de la nation russe, et d'opposer un obstacle insurmontable aux désirs que pourraient avoir Alexandre et peut être une partie de

(1) Général en chef de l'armée russe. — (2) Gouverneur de Moskou.

sa noblesse, de traiter de la paix pour mettre un terme à cette suite de revers qui accablaient la Russie. Quoi qu'il en soit, entraînés par l'intérêt du sujet, nous ne pouvons résister au désir de mettre en entier sous les yeux de nos lecteurs le tableau si triste et si vrai que M. de Chambray trace de l'incendie de Moskou.

« Tandis que Moskou subissait ainsi, » dit M. de Chambray, « les conséquences de la fuite de ses magistrats et de ses habitants, des incendies éclataient sur différents points. Le feu se manifesta vers la chute du jour (le 14 septembre), d'abord au Bazar et à la Bourse, bientôt après à la Banque et dans d'autres lieux encore. On essaya de l'éteindre, mais le manque de pompes empêcha d'y parvenir. Napoléon crut que ces incendies résultaient d'accidents qu'on ne pouvait entièrement prévenir dans une ville presque déserte, et il n'y fit que peu d'attention. Le 15, dès le matin, il se rendit au Kremlin et s'y établit avec sa suite dans le palais des Tzars. L'infanterie de la vieille garde faisait le service près de sa personne et dans le Kremlin. Murat s'avança sur la route de Riazan, par laquelle on supposait que Koutousof s'était retiré, car Napoléon n'en avait point la certitude. Poniatowski le rejoignit, et fut mis sous ses ordres pour appuyer ses opérations. Eugène s'établit dans la partie de la ville qui avoisine la route de Pétersbourg. Davout et Ney conservèrent leurs positions (1).

(1) La veille, Ney et Davout avaient établi leurs bivouacs de chaque côté et en arrière du faubourg Dorogomilow. « Ces généraux, » dit M. de Chambray, « s'attendant à faire une entrée triomphante dans Moskou, avaient fait prendre la grande tenue à leurs troupes. » (*Note du rédacteur.*)

« Cependant les incendies se multipliaient avec une si étonnante rapidité, qu'il n'était plus possible de les considérer comme des accidents ordinaires ; leur véritable cause fut bientôt connue. Des incendiaires russes furent pris en flagrant délit ; plusieurs furent tués sur la place, d'autres livrés à une commission militaire que Napoléon créa pour les juger. Ils dirent qu'ils n'avaient agi que par les ordres de Rostopchin, furent condamnés à être fusillés, et exécutés sur le champ. Leurs cadavres, exposés dans les rues ou attachés à des poteaux, ajoutaient aux horreurs dont l'armée française était environnée. On trouva aussi des amas de matières inflammables dans beaucoup de maisons, et des pétards dans plusieurs tuyaux de poêles, entre autres dans ceux de l'hôtel de Rostopchin.

« Aussitôt que Napoléon eut acquis la certitude que c'étaient les Russes qui brûlaient eux-mêmes leur capitale, il abandonna les événements à leur cours naturel. Dans la nuit du 15 au 16, les incendiaires redoublèrent d'activité et d'audace ; l'incendie fit des progrès effrayants. Le 16, au matin, un vent impétueux le rendit presque général. Moskou offrit alors le spectacle d'une mer de flammes agitée par les vents. Un balcon qui domine la ville régnait à la hauteur des appartements qu'occupait Napoléon. De là, il pouvait contempler à loisir cet épouvantable spectacle. Il voyait avec douleur la destruction d'une ville sur la possession de laquelle il avait fondé les plus grandes espérances ; on l'entendit s'écrier : « Moskou n'est plus ! je perds la ré-« compense que j'avais promise à ma brave armée ! »

« Dans les quartiers qui avoisinent le Kremlin, les maisons se touchent comme dans les autres villes d'Europe ; un grand nombre de rues se trouvèrent interceptées par le feu ; Napoléon se vit exposé à être séparé momentanément

de son armée. Il était d'ailleurs incommodé par la chaleur que répandait l'incendie, et une pluie de feu tombait continuellement sur les bâtiments qui se trouvaient dans le Kremlin : néanmoins il s'obstinait à y rester malgré les instances des généraux qui l'entouraient, lorsqu'on lui rendit compte qu'on avait tenté d'incendier le palais même qu'il occupait, que le feu éclatait à la tour de l'Arsenal, et qu'un soldat de police, qu'on venait d'arrêter dans ce bâtiment, était accusé de l'y avoir mis. Ces circonstances décidèrent Napoléon : il fit interroger devant lui le soldat de police, et aussitôt après, il partit (le 16 septembre au soir) pour transporter son quartier-général dans le château impérial de Petrowskoé, qui était situé sur la route de Pétersbourg, à une demi-lieue de la barrière. Il sortit du Kremlin par la porte qui conduisait sur le quai, les autres issues étant devenues impraticables par suite de l'incendie des maisons voisines.

« Nous avons vu que, malgré les précautions prises par Napoléon pour conserver Moskou intact, les soldats, poussés par la faim, s'étaient répandus dans la ville la nuit même qui suivit son arrivée et avaient commencé à piller, tant il était difficile d'empêcher qu'on ne s'appropriât ce qui, étant abandonné, semblait n'appartenir à personne. Mais ce pillage n'avait point été autorisé ; on s'y livrait furtivement ; l'habitant n'avait pas été maltraité ; et, si la plupart des maisons n'avaient pas été désertes, Moskou n'aurait souffert d'autre dommage que celui qu'entraîne nécessairement l'arrivée d'une nombreuse armée ennemie. Les dispositions de Napoléon pour obtenir ce résultat auraient été puissamment secondées par l'intérêt que l'armée avait à la conservation de cette capitale, intérêt qui était vivement senti même par les simples soldats. Le désordre suivit d'abord

les progrès de l'incendie ; il fut porté à son comble lorsqu'on sut que cet incendie était l'ouvrage des Russes.

« Le soldat désirait ardemment la paix ; non pour échapper aux dangers, il les bravait gaiement, mais à cause des fatigues et des privations, qui excédaient ses forces. Voyant ses espérances déçues, il ne songea qu'à jouir du présent, il ne connut plus de frein, et se livra aux plus grands excès : le meurtre excepté, il se permit tout. Un effroyable tumulte succéda bientôt à cette solitude inattendue qui régnait dans Moskou lorsqu'on y pénétra. On entendait à la fois le pétillement des flammes, l'affaissement des bâtiments, les cris des animaux qui y avaient été abandonnés, les gémissements des habitants, les imprécations du soldat ivre, disputant aux flammes une partie de leur proie. Le pillage et l'incendie marchaient de front. Tous pillaient ou achetaient à vil prix les produits du pillage, et l'intérêt réunit plus d'une fois dans le même lieu l'habit brodé du général et l'humble habit du soldat. Le jour, des tourbillons de fumée, s'élevant de toutes parts, formaient un nuage épais qui obscurcissait la lumière du soleil ; la nuit, les flammes mêlées à ces tourbillons répandaient au loin une clarté lugubre.

« Le sort des habitants qui étaient restés dans Moskou devint affreux : obligés de fuir leurs maisons embrâsées, ils erraient au milieu de cette ville, courbés sous le fardeau de leurs effets les plus précieux, et cherchant vainement un asile. Dans cette situation déplorable, ils se voyaient exposés aux violences du soldat, qui, après les avoir outragés et pillés, poussait quelquefois la barbarie jusqu'à les forcer de porter eux-mêmes au camp leur propre dépouille. Le besoin de se secourir mutuellement les fit se réunir par bandes qui bivouaquèrent dans différents endroits. Ex-

ténués de faim et de fatigues, ils ne vécurent d'abord que des légumes qu'ils trouvèrent dans les jardins. Plus tard, lorsque l'ordre fut rétabli, ils osèrent, poussés par le besoin, s'exposer à faire avec les soldats des recherches dans les caves. Les marchands étrangers furent moins à plaindre; ils trouvèrent presque tous asile et protection près de généraux ou de simples officiers.

« De tous les spectacles qu'offrit le désastre de Moskou, le plus horrible fut celui de l'incendie des hôpitaux russes. Il n'y était resté que des militaires grièvement blessés, tous ceux qui avaient pu marcher ayant fui à l'approche de l'armée française. Aussitôt que la flamme eut atteint les bâtiments où ils étaient entassés, on les vit se traîner le long des escaliers, ou se précipiter par les fenêtres en poussant des cris douloureux. Ces malheureux ne prolongeaient ainsi leur existence que de quelques instants; ils succombaient bientôt, mutilés par leur chute, ou victimes de la faim et du manque de secours. Plus de dix mille blessés périrent ainsi!

« Pendant les journées des 16, 17 et 18 septembre, l'incendie continua ses ravages avec la même violence : il diminua le 19, s'arrêta le 20, et depuis il ne se déclara que des incendies purement accidentels. Le Kremlin, préservé par son enceinte et par la précaution que l'on prit de n'y laisser pénétrer que des militaires, était resté intact. Les autres parties conservées étaient tout le quartier habité par les marchands étrangers, qui avaient attiré chez eux des militaires pour se mettre sous leur protection, plusieurs faubourgs, enfin un petit nombre de maisons éparses. Dans quelques endroits, le feu s'était arrêté faute d'aliment; presque partout, par suite de la surveillance qu'exerçaient les habitants restés dans leurs maisons, et surtout les mi-

litaires qui occupaient celles qui étaient abandonnées. Ces derniers, furieux des déplacements continuels auxquels l'incendie les obligeait, n'avaient plus permis aux gens du peuple d'approcher des maisons qu'ils occupaient, et avaient tué sans pitié ceux sur lesquels ils avaient trouvé des matières incendiaires. La pluie abondante qui tomba alors, contribua aussi à arrêter le fléau. Les neuf dixièmes des maisons de Moskou et plus de la moitié des églises avaient été la proie des flammes.

« Dans les parties détruites, la terre était couverte de cendres, de monceaux de briques, de feuilles de tôle (1), de débris fumants, et de cadavres d'hommes et d'animaux défigurés par le feu. Il ne restait debout que quelques églises, des pans de murailles, des débris de péristyles, des arbres à demi consumés, et un grand nombre de cheminées qui, d'une certaine distance, semblaient être de hautes colonnes isolées.

« Tel fut le sort de Moskou! après avoir essuyé d'affreuses calamités par les guerres civiles et les invasions des Tatars et des Polonais, cette capitale éprouva un sort non moins affreux dans cette guerre contre la nation la plus civilisée de l'Europe (2).

(1) Beaucoup de maisons de Moskou étaient couvertes en tôle. (*Note de M. de Chambray.*)

(2) Moskou a été rebâti assez promptement. D'après des renseignements statistiques récents, cette ville renferme aujourd'hui 159 grandes rues, 608 rues transversales, 10,000 maisons, 21 couvents, 263 églises paroissiales, 56 hospices, 8,400 boutiques, 244 restaurants, 26 auberges, 476 hôtelleries, 135 marchands de vin, 115 boulangers, 251 forges, 1,365 jardins, 305 étangs,

Ce fut le 19 octobre au matin que Napoléon quitta Moskou de sa personne, après y être resté trente-quatre jours, pour commencer cette retraite fatale, pendant laquelle il devait éprouver de si grands revers. L'*Histoire de l'expédition de Russie* contient sur cette retraite un grand nombre de passages très remarquables; nous citerons, dès le commencement, le passage suivant, dans lequel l'auteur retrace le spectacle extraordinaire que présentait l'armée à son départ de Moskou : « L'infanterie, belle, remplie du sentiment de sa supériorité, était rétablie de ses fatigues, et composée presque entièrement de soldats éprouvés. On aurait pu faire le même éloge de l'artillerie, si elle n'avait pas été très mal attelée. La cavalerie avait encore plus souffert que l'artillerie; ce qui en restait, à l'exception de celle de la garde, qui s'élevait encore à quatre mille six cents hommes, était dans le plus mauvais état. C'était donc en quelque sorte uniquement sur l'infanterie, que reposaient les espérances de Napoléon. Dans la situation critique où il se trouvait, il aurait dû chercher à rendre son armée plus mobile, afin de pouvoir exécuter des marches rapides. Elle était au contraire dans l'impossibilité de se mouvoir autrement qu'avec une extrême lenteur, à cause de cette grande quantité de voitures qui entravaient sa marche. On remarquait surtout un très grand nombre de voitures de luxe : beaucoup de généraux qui s'étaient jusqu'alors contentés d'en avoir une seule, en emmenaient plusieurs; tandis qu'un grand nombre d'officiers, qui n'en avaient point en arrivant à Moscou, s'en étaient procuré. Les can-

275 puits publics, 4,090 puits particuliers, 260 fabriques, 5,162 lanternes, et 250,000 habitants. Son enceinte est de 40 verstes, qui font 10 lieues géographiques. (*Note du rédacteur.*)

tinières, au lieu de vivres, transportaient des effets pillés. Ces effets, il s'en était introduit partout, dans les équipages particuliers, sur les voitures de vivres, même sur celles de l'artillerie et des ambulances : le cavalier en chargeait son cheval; le fantassin, victime de son avidité, ployait sous le poids de son sac qu'il en avait rempli. Enfin deux nouveaux convois, celui des trophées et celui du trésor suivaient l'armée

« Quoique Napoléon eût annoncé qu'il ne quittait Moskou que momentanément, et qu'il y reviendrait après avoir battu les Russes, sa situation était si bien connue, qu'il ne parvint à tromper personne. Beaucoup de blessés et de malades, au lieu de rester dans les hôpitaux, les avaient quittés pour suivre leurs régiments; et la plupart des familles de négociants étrangers, qui étaient restées à Moskou et qui y avaient vécu sous la protection des Français, s'étaient décidées aussi à les suivre, dans la crainte de la vengeance des Russes : ces familles emportaient sur des voitures ce qu'elles avaient pu sauver de plus précieux. Ainsi l'on voyait marcher pêle-mêle cette redoutable infanterie dont l'aspect était si martial, les débris de la cavalerie, l'artillerie qui se traînait languissamment, une quantité énorme de voitures de toutes espèces, ces familles fugitives qui s'étaient placées sous la protection de l'armée, et de nombreux troupeaux conduits par des soldats. Spectacle extraordinaire, et tout à la fois imposant et bizarre ! A tous les ponts et à tous les défilés, il se formait des encombrements qui accablaient les troupes de fatigues et achevaient de détruire l'artillerie. L'arrière-garde paraissait ordinairement avant que ces encombrements fussent entièrement dissipés, et l'on se voyait contraint d'abandonner des voitures qui devenaient aussitôt la proie de l'ennemi. A la vue

de cet état de choses, malgré l'esprit belliqueux de l'armée, malgré le souvenir de tant de victoires profondément gravé dans tous les cœurs, l'avenir se présentait sous les couleurs les plus sombres. »

Loin de dissiper ces tristes prévisions, la suite des événements ne faisait que les augmenter. Aussi voyez, même avant les grands maux qui bientôt accablèrent l'armée, quelle était l'attitude du soldat en repassant sur le champ de bataille de la Moskwa, si peu de temps après la sanglante journée du 7 septembre : « Le 29 octobre, au point du jour, » dit M. de Chambray, « Napoléon traversa les champs de Borodino : le soldat, encore transi de froid, attristé par la rigueur de son sort, marchait sans s'arrêter, ne prenant pas même la peine de jeter un dernier regard sur des lieux si pleins de souvenirs ! C'était le cinquante-deuxième jour depuis la bataille, et l'aspect affreux de ces champs de carnage n'avait point changé ; ils étaient encore jonchés de cadavres d'hommes et de chevaux, dont le froid avait arrêté la putréfaction, et parsemés d'armes, de harnais, d'habillements, et de tous ces débris qui couvrent les champs de bataille. »

Mais de tous les passages de l'*Histoire de l'expédition de Russie* que l'on remarque principalement dans le récit de la retraite, le plus frappant peut-être est le tableau des maux qui accablèrent l'armée aussitôt que la neige eut couvert la terre. Ce tableau le voici : « Cependant la rapide désorganisation de l'armée semblait n'être que le prélude de son entière destruction. La neige avait continué à tomber le 5 novembre en petite quantité ; le 6, chassée par un vent du nord, elle tomba abondamment, et recouvrit bientôt la terre d'une couche épaisse, qui ne présentait plus à l'œil attristé qu'une immense plaine d'un blanc éclatant.

La route foulée par les chevaux et par les voitures, devint alors aussi dure et aussi glissante que du verglas. A cette latitude, cet état de choses subsiste à peu près cinq mois. Les Russes sont toujours préparés à ce changement : leurs chevaux sont d'avance ferrés à glace ; ils mettent sur traîneaux leurs voitures de transport, ainsi que le canon des parcs, et les Kosaques ont alors des pièces légères sur affûts-traineaux. Dans l'armée française, les chevaux n'ayant point été ferrés à glace, glissaient au moindre mouvement, s'épuisaient en efforts impuissants, et s'abattaient presqu'à chaque pas. On perdit tout à coup la plus grande partie de ce qui restait de cavalerie, et l'on fut contraint d'abandonner beaucoup d'artillerie et de bagages. On vit alors des objets précieux, provenant du pillage de Moskou, dispersés sur la route : ils ne tentaient plus la cupidité ; on ne songeait qu'à se procurer des aliments.

« Un petit nombre de régiments avaient conservé quelques bestiaux en les faisant paître ; il devint impossible de les nourrir plus long-temps. L'armée marchant sans relâche, ne recevant de distributions de vivres nulle part, éprouva toutes les horreurs de la famine, et se trouva réduite, pour seule nourriture, à la chair des chevaux : le soldat dépeçait à l'instant ceux que l'on était contraint d'abandonner. Le froid vint se joindre à tant de maux : il n'était pas encore excessif ; mais cependant il était déjà insupportable pour des malheureux affamés ou mal nourris, et trop peu vêtus pour un climat si rigoureux. Chacun se couvrait de ce qu'il trouvait pour se garantir du froid ; aussi voyait-on des soldats de toutes les armes surchargés des vêtements les plus bizarres.

« Les forces humaines ne pouvant lutter contre de semblables vicissitudes, les désastres de l'armée augmentèrent

dans une proportion effrayante ; l'indiscipline et l'insubordination gagnèrent ce qui était resté sous les drapeaux. Le nombre des traîneurs s'accrût de manière à faire craindre que l'armée ne présentât bientôt plus qu'une masse confuse. L'aspect de la route devint affreux : elle était jonchée de cadavres d'hommes et de chevaux, et couverte d'une foule de malheureux se traînant à peine, tandis que d'autres expiraient de faim, de fatigue, de maladie et de leurs blessures. Quand ils réfléchissaient sur la rigueur d'un sort si peu mérité, sur cette mort obscure qui allait les atteindre, sans qu'un ami leur fermât les yeux, sans qu'un seul laurier fût jeté sur leur tombe, sans que leurs proches sussent même en quels lieux s'étaient exhalés leurs derniers soupirs, et qu'ils reportaient les yeux sur le passé, le ressouvenir de leur gloire les accablait. Tous ces maux et le sentiment, si puissant sur l'homme, de sa propre conservation, produisirent un égoïsme et une dureté incroyables : alors les liens si doux de l'amitié furent rompus ; les mourants, la rage dans le cœur, expirèrent dans une affreuse solitude ; la mort ne fit plus couler de larmes !

« Tout moyen semblait bon pour se conserver la vie : on vit des soldats dépouiller leurs camarades accablés par la maladie, et abréger ainsi leurs derniers moments. Chaque soir un grand nombre de malheureux qui n'avaient pu suivre leurs corps imploraient une place auprès des bivouacs déjà établis; mais on les repoussait durement, et ils allaient expirer à quelques pas de là : aussi l'armée, lorsqu'elle quittait ses bivouacs, les laissait-elle couverts de morts, ce qui leur donnait l'aspect d'un champ de bataille. Au point du jour, toute l'armée recommençait son mouvement de retraite, et l'on voyait arriver de l'intérieur des terres un grand nombre de militaires isolés, ou réunis par ban-

des plus ou moins nombreuses; ils se dirigeaient sur la grande route, où il se formait bientôt une colonne épaisse de traîneurs. La nuit couvrait de son ombre les maux qui accablaient l'armée, et le jour suivant reproduisait les mêmes scènes. Les familles fugitives qui la suivaient partageaient son sort, ainsi que quelques soldats russes faits prisonniers aux combats de Malo-Jaroslawetz et de Wiazma : on fusillait ceux qui ne pouvaient suivre!....

« Une foule de plaintes amères s'élevèrent contre Napoléon : on maudissait son ambition, que rien ne pouvait assouvir; son orgueil, qui l'avait fait pénétrer en Moskovie contre toutes les règles de l'art, et l'avait aveuglé au point de le retenir trente-quatre jours au milieu des cendres de Moskou. Le soldat se plaignait des maux présents; mais les généraux jetaient encore des regards inquiets sur l'avenir : tous tenaient de Napoléon des grades, des décorations, quelques-uns de la fortune, et leur sort semblait lié au sien; aussi en entendit-on plusieurs s'écrier : « Il se perd, et nous avec lui! »

Nous ne pouvons mieux terminer ces citations qu'en reproduisant les réflexions que fait M. de Chambray vers la fin de son ouvrage, sur la personne, le caractère et la conduite de Napoléon, considéré comme chef d'une grande armée pendant l'expédition de Russie. Nous ferons observer que ces réflexions, dont on sentira facilement l'intérêt, la justesse et l'impartialité, ne se trouvaient point dans les éditions précédentes. Après avoir rapporté que Napoléon, croyant nécessaire son retour en France, remit à Murat le commandement de l'armée, quitta Smorgoni le 5 décembre à sept heures du soir, avec sa voiture ordinaire et un traîneau, voyagea incognito, et arriva à Paris le 19, à onze heures et demie du soir, un mois après son départ

de Moskou, l'auteur de l'*Histoire de l'expédition de Russie* continue en ces termes :

« Ainsi se termina le rôle que Napoléon était venu jouer en Russie : il y était entré à la tête d'une armée d'environ cinq cent mille combattants, qui traînait à sa suite plus de treize cents bouches à feu ; il fut heureux d'en sortir accompagné d'un seul aide-de-camp ! Ce qui a été dit dans cet ouvrage sur sa personne, sur son caractère et sur sa conduite, comme chef d'une grande armée pendant la mémorable expédition de Russie, fait naître les réflexions suivantes, qui n'en sont en quelque sorte qu'une récapitulation succincte.

« Napoléon, pendant l'expédition de Russie, jouit d'une santé robuste ; il montra constamment une activité d'esprit extraordinaire, un calme et une impassibilité remarquables dans les circonstances les plus critiques et les plus capables d'émouvoir. Il marcha indifféremment le jour et la nuit, à pied, à cheval ou en voiture, selon sa fantaisie ou selon qu'il le jugea utile ; il donna ou dicta des ordres à toutes les heures du jour et de la nuit, quand cela fut nécessaire. Il ne fut indisposé qu'une seule fois, la veille de la bataille de la Moskwa, d'un rhume qui dura jusqu'à son départ de Mojaïsk pour Moskou, mais qui ne l'empêcha pas de se livrer à ses travaux habituels.

« Il n'abandonna pas un seul instant, même dans les moments les plus critiques, les soins du commandement ; il dirigea toujours, tant qu'il lui fut possible, les opérations des corps qu'il commandait immédiatement ; ses lettres et celles de Berthier, données à la fin de cet ouvrage, ne laissent aucun doute à cet égard. Elles sont claires, concises, les matières y sont classées dans un ordre parfait ; Napoléon y prévoit tout.

« Il n'affecta point, pendant la retraite, de partager les maux qui accablaient ses troupes, et il fit bien ; car la première condition de salut était qu'il conservât ses forces physiques et morales.

« La prolongation si extraordinaire de son séjour à Moskou, fut un événement dicté entièrement par la politique : il sentait que cette prolongation était une faute sous le rapport militaire; mais l'exemple du passé, le souvenir de Tilsit et d'Erfurth, et sans doute une confiance aveugle dans sa fortune, lui persuadèrent, contre toutes les apparences, que l'empereur Alexandre consentirait enfin à traiter de la paix.

« Lors de son départ de Moskou, l'orgueil et cette disposition à compter sur l'impéritie de ses adversaires, l'empêchèrent de prendre des mesures pour alléger son armée, qui était appesantie par une énorme quantité de voitures d'artillerie et de bagages : son salut dépendait pourtant de la promptitude avec laquelle il allait exécuter le mouvement qu'il entreprenait.

« S'il éprouva des revers inouïs, malgré tant de brillantes qualités qu'il possédait à un si haut degré, on doit l'attribuer aux causes suivantes : l'imagination le dominait ; son caractère avait une grande influence sur sa conduite, et le portait à prendre des résolutions hasardeuses; ainsi il péchait par un excès de résolution, défaut bien rare! l'orgueil l'avait gâté et l'égarait ; il comptait beaucoup trop sur l'impéritie de ses adversaires ; il se formait quelquefois un état des choses selon ses désirs, nonobstant les rapports de ses lieutenants, et il donnait des ordres en conséquence; c'est ce dont plusieurs de ses lettres offrent la preuve. Cette disposition d'esprit lui fit juger habituellement sa situation, pendant la retraite, moins critique qu'elle ne l'était

réellement, excepté toutefois en s'approchant de la Bérézina, où il s'aperçut qu'elle devenait désespérée. »

On aime à savoir dans quelle position se trouvait l'historien contemporain des événements qu'il raconte, et quels moyens il a employés pour atteindre son but : nous pouvons donner ces renseignements sur l'auteur de l'*Histoire de l'expédition de Russie*. Lors de la campagne de 1812, M. de Chambray était capitaine dans l'artillerie à cheval de la garde impériale ; il suivit ce corps jusqu'à Moskou, et pendant la retraite jusqu'à Wilna où il fut fait prisonnier. A peine rétabli d'une maladie grave, il fut envoyé dans les Slobodes de l'Ukraine. Frappé de ce qu'il avait vu, senti et éprouvé ; convaincu qu'il fallait avoir enduré les maux inouïs qui accablèrent l'armée française pendant sa retraite pour en retracer exactement la peinture, il avait formé le projet d'écrire l'histoire de l'expédition de Russie avec une entière vérité et une indépendance complète, et ce fut pendant sa captivité qu'il commença à préparer des matériaux pour ce travail.

Plus tard, de retour en France, M. de Chambray recueillit de nombreux renseignements. Un officier d'ordonnance de l'empereur lui communiqua des documents du plus grand intérêt sur la personne même de Napoléon, et on lui confia un registre du comte de Saint-Priest, chef d'état-major du prince Bagration, sur lequel cet officier inscrivait les dates des marches du quartier-général du prince, de ses corps d'armée, quelquefois même de ses divisions, avec des réflexions sur les opérations de l'armée russe. Néanmoins, après six années de recherches et de travaux, M. de Chambray allait renoncer à son entreprise, la trouvant inexécutable faute de matériaux suffisants, lorsque, par suite de circonstances dont il rend compte dans sa

préface, il eut le bonheur de trouver au dépôt de la guerre, parmi les papiers du maréchal Berthier, tous les documents qu'il pouvait désirer obtenir du major-général de l'armée de Napoléon pendant l'expédition de Russie, documents sans lesquels il était impossible d'écrire avec exactitude l'histoire de cette mémorable expédition.

C'étaient les lettres de Napoléon au major-général (1), les registres de correspondance du major-général, les tableaux du mouvement des troupes, les états de situation des troupes à différentes époques, les feuilles d'appel des troupes que commandait immédiatement Napoléon à quelques époques importantes; les rapports des généraux, des agents, des espions; enfin tous les papiers qui s'accumulent pendant une telle expédition dans le cabinet d'un major-général, et qui avaient échappé miraculeusement aux désastres de la retraite. Avec de pareils matériaux, mis en œuvre par un homme d'un caractère élevé, se tenant constamment en garde contre les passions qui peuvent entraîner un historien acteur dans les événements qu'il raconte, et sacrifiant tout à la vérité, l'*Histoire de l'expédition de Russie* ne pouvait manquer de devenir pour les gens de l'art un ouvrage classique, qui fait autorité dans tout ce qui tient à la campagne de 1812.

(1) Ces lettres se trouvent à la fin du tome III, et font partie d'un recueil très curieux contenant 181 lettres de Napoléon, Berthier, Jérôme, Eugène, Murat, Barklay, etc. Nous ajouterons qu'à la fin de chaque livre on trouve des notes très intéressantes, et que l'ouvrage est terminé par une table indicative des noms et des faits principaux, dont l'exactitude ne laisse rien à désirer.

Quant au style de cet ouvrage, il est concis, ferme, et quelquefois un peu sévère. On voit que l'auteur est moins jaloux de plaire par les charmes de l'éloquence, que d'instruire par l'exactitude des faits (1). Néanmoins il a su embellir son ouvrage par des tableaux dignes d'un véritable historien. Indépendamment des passages que nous avons cités, on remarque dans son Histoire, avant le combat de Smolensk, la description du spectacle que présentent les troupes d'une grande armée exécutant des marches forcées pendant la nuit qui précède une bataille, et des émotions qu'elles éprouvent à leur arrivée sur le terrain, le portrait de Koutouof, le tableau de la situation de l'armée française avant son entrée dans Moskou, le désastre d'Eugène au passage du Wop, Napoléon haranguant l'infanterie de la vieille garde, la retraite de Ney, le passage de la Bérézina, l'apparition des grands froids et leurs effets, le sort affreux des prisonniers français dans le couvent de Saint-Basile à Wilna, enfin le tableau de la situation politique et militaire de l'Europe après l'expédition de Russie. Si donc on doit regarder comme durable un ouvrage dans lequel, sans exclure les ornements mâles et sévères, l'écrivain s'est plus taché à graver des idées qu'à tracer des paroles, l'auteur de l'*Histoire de l'expédition de Russie* peut dire, lui aussi, comme autrefois l'auteur de l'*Histoire de la guerre du Péloponèse* : « Je n'ai pas écrit pour plaire à mes contem« porains et remporter le prix sur des rivaux, mais pour « laisser un monument à la postérité. »

(1) M. de Chambray a pris pour épigraphe ces paroles de Tacite : *Quæ priores... eloquentiâ percoluere, rerum fide tradentur*. Vie d'Agricola, chapitre X.

Occupons-nous actuellement du quatrième volume des OEuvres de M. de Chambray, c'est-à-dire de la *Philosophie de la guerre*.

Un de nos premiers moralistes voulant parler de cette grande extravagance humaine qu'on nomme la guerre, en fait la description suivante : « Je ne parle point, ô hom-« mes, de vos légèretés, de vos folies, de vos caprices, « qui vous mettent au-dessous de la taupe et de la tortue, « lesquelles vont sagement leur petit train, et qui suivent « sans varier, l'instinct de leur nature : mais écoutez-moi « un moment : Vous dites d'un tiercelet de faucon, qui « est fort léger, et qui fait une belle descente sur la per-« drix : Voilà un bon oiseau; et d'un levrier qui prend un « lièvre corps à corps : C'est un bon levrier. Je consens « aussi que vous disiez d'un homme qui court le sanglier, « qui le met aux abois, qui l'atteint, qui le perce : Voilà « un brave homme Mais si vous voyez deux chiens qui « s'aboient, qui s'affrontent, qui se mordent et se déchi-« rent, vous dites : Voilà de sots animaux, et vous prenez « un bâton pour les séparer. Que si l'on vous disait que « tous les chats d'un grand pays se sont assemblés par « milliers dans une plaine, et qu'après avoir miaulé tout « leur soûl, ils se sont jetés avec fureur les uns sur les « autres, et ont joué ensemble de la dent et de la griffe; « que de cette mêlée il est demeuré de part et d'autre neuf « à dix mille chats sur la place, qui ont infecté l'air à une « lieue de là par leur puanteur ; ne diriez-vous pas : Voilà « le plus abominable sabbat dont on ait jamais ouï parler? « Et si les loups en faisaient de même, quels hurlements! « quelle boucherie! Et si les uns ou les autres vous di-« saient qu'ils aiment la gloire, concluriez-vous de ce dis-« cours qu'ils la mettent à se trouver à ce beau rendez-vous,

« à détruire ainsi et à anéantir leur propre espèce? ou après « l'avoir conclu, ne ririez-vous pas de tout votre cœur de « l'ingénuité de ces pauvres bêtes? Vous avez déjà, en « animaux raisonnables, et pour vous distinguer de ceux « qui ne se servent que de leurs dents et de leurs ongles, « imaginé les lances, les piques, les dards, les sabres et les « cimeterres, et à mon gré fort judicieusement; car avec « vos seules mains, que pouviez-vous vous faire les uns aux « autres, que vous arracher les cheveux, vous égratigner le « visage, ou tout au plus vous arracher les yeux de la tête? « au lieu que vous voilà munis d'instruments commodes « qui vous servent à vous faire réciproquement de larges « plaies d'où peut couler votre sang jusqu'à la dernière « goutte, sans que vous puissiez craindre d'en échapper. « Mais comme vous devenez d'année à autre plus raison- « nables, vous avez bien enchéri sur cette vieille manière « de vous exterminer : vous avez de petits globes (1) qui « vous tuent tout d'un coup, s'ils peuvent seulement vous « atteindre à la tête ou à la poitrine; vous en avez d'autres « plus pesants et plus massifs (2), qui vous coupent en « deux parts ou qui vous éventrent; sans compter ceux (3) « qui tombent sur vos toits, enfoncent les planchers, vont « du grenier à la cave, en enlèvent les voûtes, et font sau- « ter en l'air avec vos maisons, vos femmes qui sont en « couches, l'enfant et la nourrice, et c'est là encore que gît « la gloire; elle aime le remue-ménage, et elle est personne « de grand fracas (4). »

(1) Les balles de mousquet.

(2) Les boulets de canon. — (3) Les bombes.

(4) La Bruyère, *Caractères*, chapitre XII.

Bien que présentée sous une forme ironique, cette condamnation de la guerre n'en est pas moins juste. En effet, pour peu que l'on veuille réfléchir à ce fléau, la première pensée qui se présente à l'esprit est celle-ci : L'homme étant donné avec sa raison, ses sentiments et ses affections, comment la guerre est-elle possible ? Par quelle magie inconcevable l'homme, à qui la compassion pour ses semblables est aussi naturelle que la respiration, est-il toujours prêt au premier coup de tambour à s'en aller mettre en pièces sur le champ de bataille son frère qui ne l'a jamais offensé, et qui s'avance de son côté pour lui faire subir le même sort s'il le peut ? Voltaire dit que la guerre est un fléau inévitable, (1) ; le comte de Maistre qu'elle n'est qu'un chapitre de cette loi générale de destruction qui pèse sur l'univers (2) ; et, tout en la combattant avec énergie, le moraliste que nous avons déjà cité, reconnaît qu'elle a été de tous les temps et de tous les lieux. « La guerre, » dit-il, « a « pour elle l'antiquité ; elle a été dans tous les siècles ; on « l'a toujours vue remplir le monde de veuves et d'orphe- « lins, épuiser les familles d'héritiers, et faire périr les « frères à la même bataille. Jeune Soyecour, je regrette ta « vertu, ta pudeur, ton esprit déjà mûr, pénétrant, élevé, « sociable ; je plains cette mort prématurée qui te joint à « ton intrépide frère, et t'enlève à une cour où tu n'as fait « que te montrer : malheur déplorable, mais ordinaire ! « De tout temps les hommes, pour quelque morceau de « terre de plus ou de moins, sont convenus entre eux de se « dépouiller, se brûler, se tuer, s'égorger les uns les autres ;

(1) Voltaire, *Dictionnaire philosophique.*

(2) De Maistre, *Soirées de Saint-Pétersbourg.*

« et pour le faire plus ingénieusement et avec plus de sû-
« reté, ils ont inventé de belles règles qu'on appelle l'art « militaire ; ils ont attaché à la pratique de ces règles la « gloire ou la plus solide réputation ; et ils ont depuis en« chéri de siècle en siècle sur la manière de se détruire « réciproquement. De l'injustice des premiers hommes, « comme de son unique source, est venue la guerre, ainsi « que la nécessité où ils se sont trouvés de se donner des « maîtres qui fixassent leurs droits et leurs prétentions. Si « content du sien, on eût pu s'abstenir du bien de ses voi« sins, on avait pour toujours la paix et la liberté (1). »

Quoi qu'il en soit, sans s'occuper de ces considérations générales, M. de Chambray a pris les choses comme elles sont. Puisque l'homme, malgré son caractère de perfectibilité, n'a pu s'élever jusqu'à la société des nations ; puisque la paix universelle de l'abbé de Saint-Pierre n'est toujours qu'une utopie, et que les alliances les plus solides entre les peuples ne sont que des trèves plus ou moins longues qui finissent tôt ou tard par être rompues ; en un mot, puisque la guerre existe, et qu'on en a fait une science des plus difficiles ; M. de Chambray s'est occupé du fond, du positif, de l'essence même de cette science, et il a écrit la *Philosophie de la guerre*. Au reste, on reconnait tout d'abord par l'épigraphe qu'il a inscrite en tête de son livre, à quel point de vue il s'est placé pour envisager son sujet. La guerre peut bien être également un moyen de conquête ou de résistance ; mais dans son esprit, elle ne devrait jamais être qu'un moyen de conquérir la paix (2).

(1) La Bruyère, *Caractères*, chapitre X.

(2) M. de Chambray a pris pour épigraphe ces paroles que

M. de Chambray rédigea cet ouvrage en 1825 et en 1826, à Perpignan, où il exerçait alors les fonctions de colonel-directeur d'artillerie; mais il avait commencé à recueillir des matériaux dans les années précédentes, à Vincennes, où il était resté neuf années d'abord comme major du régiment d'artillerie à pied de la garde royale, ensuite comme lieutenant-colonel, commandant l'artillerie de la place. La première édition de son ouvrage parut en 1827, la seconde en 1829. Ces deux éditions ne contenaient que les sept premiers chapitres. La troisième édition, qui a été revue et corrigée avec beaucoup de soin, contient quatre chapitres de plus que les précédentes, et nous a paru complète sous tous les rapports.

Dans cet ouvrage l'auteur traite des parties élevées et des parties importantes de l'art de la guerre; il y donne des notions succinctes sur les troupes et sur les armées des principaux peuples qui ont acquis de la célébrité par les armes; il fait connaître dans quelle situation se trouva l'art militaire à la suite de ces mémorables guerres européennes qui furent l'une des conséquences de la révolution française; et après avoir développé avec un talent remarquable chacune des parties de son sujet, il examine les institutions militaires dans leurs rapports avec les institutions politiques et avec les institutions civiles, question neuve et de la plus haute importance.

L'étendue de cet article ne nous permettant pas de citer plusieurs passages qui nous ont paru aussi remarquables qu'intéressants, par exemple, ce que l'auteur dit des troupes mercenaires, des chefs de parti, des villes capitales, etc.; nous nous bornerons à reproduire les réflexions suivantes sur les généraux qui ont commandé les troupes de la république française, et sur les causes de leurs succès.

« Avant la révolution française, » dit M. de Chambray, « tous les généraux des grandes puissances de l'Europe, à l'exception de ceux des Turcs, suivaient pour ainsi dire le même système de guerre : mais pendant les guerres de cette révolution, la république apporta de grands changements dans les institutions militaires qui régissaient ses armées; et ses généraux, dans le système de guerre qu'on avait suivi jusqu'alors. Il en résulta que le genre de mérite nécessaire à un général, éprouva quelques modifications.

« Les plus importants parmi ces changements furent l'ouvrage de la nécessité et des circonstances. Ainsi, le manque de tentes contraignit de s'en passer; il en résulta l'habitude de bivouaquer : on n'avait point de magasins de vivres, on manquait d'effets d'habillement, de harnachement et d'équipement; la maraude et les réquisitions y pourvurent. Il faut ajouter que les pays qui servirent de théâtre de la guerre, étaient devenus plus peuplés, et que leurs communications étaient beaucoup plus nombreuses et beaucoup plus faciles que dans les guerres précédentes.

« Les campements et les distributions de vivres n'entravant plus la marche des troupes, les communications étant devenues plus nombreuses et plus faciles, la guerre prit un caractère d'activité, de résolution et d'audace qu'elle n'avait point eu depuis l'invention de la poudre. On perdit à la vérité un beaucoup plus grand nombre de soldats par les maladies; mais la réquisition et bientôt après la conscription réparèrent amplement ces pertes.

« La république avait un pouvoir immense, plus étendu peut-être que celui dont aucun gouvernement ait jamais disposé, parce qu'il n'était limité ni par les lois, ni par la religion, ni par les mœurs, ni par les usages, puisque la société venait d'être bouleversée de fond en comble; par les

mêmes raisons elle n'éprouva point d'entraves pour l'établissement de ces changements dans les institutions militaires qui avaient été préparées peu avant la révolution française, principalement dans un conseil de la guerre, dont Guibert était rapporteur.

« Elle avait trouvé dans les arsenaux un matériel de guerre nombreux et en bon état, et elle avait à sa disposition d'immenses ressources pécuniaires : l'émission des assignats, la vente des biens des condamnés, des émigrés et du clergé ; les réquisitions ; enfin des impôts plus forts que du temps de la monarchie, et qui s'étaient accrus par la suppression des dîmes et des priviléges dont jouissaient les terres nobles et les biens du clergé.

« Les généraux qui commandaient les armées opposées à celles de la république, n'ayant pu adopter les changements qui s'étaient opérés dans la manière de faire la guerre des armées républicaines, se trouvèrent dans une situation très désavantageuse, parce que leurs adversaires étaient délivrés de ces entraves qui avaient formé jusqu'alors la partie la plus embarrassante du commandement.

« Les généraux républicains étaient d'ailleurs pour la plupart jeunes, robustes pleins de bravoure, d'activité, d'audace, de résolution, et les circonstances avaient contribué à développer en eux ces qualités. A la vérité ils étaient aussi pour la plupart fort ignorants dans l'art de la guerre ; plusieurs d'entre eux n'avaient point fait d'études premières ; on en cite même qui étaient obligés d'employer l'intermédiaire de leur chef d'état-major ou d'un aide-de-camp, pour lire et écrire tout ce qui était relatif au service. Aussi ne pouvait-on se rendre raison des succès qu'obtinrent les armées républicaines commandées par de tels généraux.

« Ces succès furent dus à ce que les qualités des géné-

raux républicains, et les grands avantages que leur procuraient les changements survenus dans les institutions militaires et dans les méthodes de guerre des troupes qu'ils commandaient, l'emportèrent sur le désavantage que leur donnaient le défaut d'instruction et l'ignorance des principes de l'art. Bientôt les succès donnèrent une telle confiance et une telle supériorité aux troupes françaises, qu'il y eut des époques où il aurait été très difficile à un général français, ayant de l'audace et de la résolution, de se faire battre, quand même il aurait commis des fautes énormes.

« La république laissa à l'empire des généraux jeunes, ardents, remplis d'expérience; et des armées disciplinées, aguerries, et dans lesquelles les troupes suivaient des méthodes de guerre fort supérieures à celles des troupes contre lesquelles elles combattaient alors.

« Dans ces armées, où régnait une bonne discipline, où les bataillons, les escadrons, les batteries, les équipages de siége et de ponts, l'artillerie et le génie étaient commandés par des officiers parfaitement instruits du service dont ils étaient chargés; où tout ce qui était relatif à la solde, à l'habillement, à l'armement, à l'équipement et aux vivres, était confié à des fonctionnaires capables; dans ces armées qui bivouaquaient et qui vivaient chez l'habitant, ou de maraude, toutes les fois qu'elles étaient en présence de l'ennemi ou en mouvement pour le joindre; que l'on cantonnait quand elles s'arrêtaient, de sorte qu'il n'y avait de distributions à faire que dans les villes, et quelquefois dans l'endroit seulement où était le quartier général; dans de telles armées, le général en chef et les généraux qui servaient sous ses ordres n'avaient presque à s'occuper que du commandement des troupes, et ils se trou-

vaient délivrés, ainsi que je l'ai fait observer plus haut, de ces entraves qui avaient formé jusqu'alors la partie la plus embarrassante du commandement. »

Nous avons dit que la *Philosophie de la guerre* contient onze chapitres ; voici quels sont les titres de ces chapitres : Ch. Ier, Des troupes et des armées; II, Suite du précédent; III, Quelques réflexions sur l'organisation des armées; IV, Des moyens d'enflammer le courage des troupes; V, Du général; VI, Du commandement des armées; VII, Des places fortes, particulièrement dans l'état actuel de l'art de la guerre; VIII, De trois chapitres de l'*Esprit des lois* ; IX, De la constitution de la guerre; X, Des institutions militaires dans leurs rapports avec les institutions politiques et avec les institutions civiles; XI, De la difficulté d'écrire l'histoire militaire avec exactitude, particulièrement en ce qui concerne les batailles. Notes.

On comprend combien il était difficile de traiter ainsi, dans un seul volume, toutes les questions importantes de l'art de la guerre : c'est cependant ce que l'auteur a fait avec succès. Toutefois il avoue lui-même, avec cette modestie qui est le cachet du vrai mérite, qu'il a éprouvé de grandes difficultés dans l'exécution de son ouvrage, et que certaines parties surtout lui ont coûté beaucoup de travail. Mais aussi, son livre écrit d'un style concis et plein de choses, deviendra le *vade-mecum* des militaires instruits, et la *Philosophie de la guerre* prendra rang parmi les ouvrages graves, fruit de longues et profondes méditations.

LECAT.

NOTICE

SUR LE GÉNÉRAL COTTY.

L'artillerie vient de perdre un de ses généraux les plus instruits. Gaspard-Herman Cotty, né le 4 décembre 1772, est mort à Paris le 4 mars 1839.

Ce général était fils d'un lieutenant-colonel, mort en 1784, par suite d'anciennes et nombreuses blessures, et petit-fils d'un capitaine qui se distingua à la bataille de Malplaquet, où il eut le bras emporté.

Cotty, sans fortune, mais d'une famille très honorée, obtint facilement d'être placé à l'École militaire de Paris, où son zèle et sa conduite exemplaire lui méritèrent bientôt l'emploi de major. Ses études furent si brillantes, qu'en se présentant à l'école de Châlons, il fut jugé suffisamment

instruit pour être reçu d'emblée lieutenant d'artillerie au commencement de 1794. Au passage du Mincio, à la fin de 1800, le général Marmont le proposa pour le grade de capitaine, qu'il n'obtint cependant que le 3 juillet 1802.

Remarqué par le sévère Gassendi, inaccessible aux intrigants, mais juste pour tous les officiers laborieux et méritants, Cotty fut nommé chef de bataillon le 19 mars 1806, et désigné, dans ce grade, pour diriger la manufacture d'armes de Turin, qu'il quitta quelques années après pour être membre du conseil de perfectionnement à l'école polytechnique, et des conseils d'artillerie présidés par l'empereur.

Colonel le 4 mars 1811, il fut employé simultanément en qualité de membre du comité de l'artillerie; directeur général des forges et des manufactures d'armes; commissaire du gouvernement près l'administration des poudres et salpêtres; examinateur des élèves aux écoles de Metz et de Saint-Cyr, et enfin comme chef du bureau de l'artillerie au ministère de la guerre le 30 décembre 1821.

Promu au grade de maréchal-de-camp le 8 janvier 1823, il devint chef de la division de l'artillerie au même ministère et membre-adjoint du comité; puis directeur général des poudres et salpêtres le 14 mai 1828, et mis à la retraite le 25 avril 1835.

Cotty a fait les campagnes des années 2, 3, 4, 5 et 6 aux armées du Nord, du Rhin et de la Moselle; -- an 7, à l'armée d'Angleterre; — ans 8 et 9, en Italie; — les siéges de Landrecies, du Quesnoy et de Maëstrich; nommé chevalier de la Légion d'Honneur le 29 mai 1806; officier le 24 octobre 1814; commandeur le 23 mai 1821, et grand-officier le 10 mars 1835; chevalier de Saint-Louis en 1814,

et de l'ordre royal et militaire de Saint-Ferdinand d'Espagne (4ᵉ classe) en 1824.

Le général Cotty a rédigé l'Instruction sur les armes à feu portatives, imprimée en 1806 par ordre du ministre de la guerre; la même année, il a publié un mémoire sur la fabrication des armes, et de 1822 à 1832, il a fait imprimer le dictionnaire de l'artillerie (2 volumes in-4°), qui manquait à l'Encyclopédie méthodique, malgré les promesses faites il y a très long-temps par M. le lieutenant-général Pomereuil.

Cotty, habitué à une grande activité et doué d'une très forte constitution, ne jouissait plus d'une aussi belle santé depuis sa mise à la retraite, et il est probable qu'on n'aurait pas à déplorer sa perte, s'il eût été employé comme il méritait de l'être encore long-temps, pour enrichir l'artillerie du fruit de ses longues veilles, et des grandes recherches qu'il fit pendant 41 ans de services non interrompus.

M. le maréchal Macdonald, qui était contemporain de Cotty à l'École militaire, portait à ce dernier une haute estime, méritée par une profonde instruction et une intégrité si grande, qu'après avoir été plus de 30 ans officier supérieur ou général, il n'a laissé à sa famille que des matériaux rares et précieux sur une arme dans laquelle son nom vivra toujours.

Espérons que ses neveux presseront la publication des travaux inédits que l'artillerie accueillera avec reconnaissance.

on en pourra juger par le simple énoncé de quelques articles qui en composent la TROISIÈME partie. Cette partie comprend les *Proportions*, l'une des plus importantes matières des Mathématiques et qui en sont comme la clef. — *Manière* raisonnée et simple d'établir la *Proportion.* — *Développements* sur les relations directes et sur les relations inverses. — *Conditions* et *caractères sûrs* auxquels on peut reconnaître qu'une question proposée doit se résoudre par une proportion. — Règles de *société*; — d'*intérêts simples* et d'*intérêts composés*; — d'*escompte*; — d'*alliage*; — de *fausse position.* — Règles *conjointes.* — *Méthode* qui procède par l'*unité.* — *Exaltation* ou *formation* des puissances. — *Extraction* des racines carrées et cubiques. — Du *Toisé.* — Toisé des *surfaces*; — des *cubes* ou *solides*; — des *bois* ou *solives.* — Du *mètré* ou *Toisé métrique.* — Des *monnaies.* — *Valeur au pair* des monnaies. — *Tableaux* de la comparaison de toutes les monnaies du globe dans leurs poids et titres légaux avec les monnaies de France. — *Tableaux* des monnaies de change des diverses places de l'Europe. — *Tableaux* des rapports des anciennes mesures avec les mesures métriques. — Pesanteurs spécifiques des *fluides*; — des *liquides*; — des *solides.* — *Table* de la dilatation linéaire des corps. — *Variation* de la livre tournois depuis Charlemagne jusqu'à Louis XVI. *Tableaux* des dimensions que doivent avoir les mesures métriques de capacité d'après les lois de l'an III, de l'an VIII et de 1837. — *Rapport* des divers baromètres; — des *mesures anglaises* avec les mesures françaises. — *Valeur en mètre* des principales mesures linéaires ou *aunes* étrangères à l'*usage du commerce.* Moyens de se procurer un *mètre* ou un *kilogramme* avec le *diamètre* ou le *poids* de plusieurs pièces de monnaies françaises. — *Titre des tarifs* et *valeur en kilog.* des monnaies.

Ces leçons sont sorties victorieuses du Concours qu'elles ont eu à subir devant la commission composée d'hommes spéciaux et nommés par monsieur le Maréchal Ministre de la Guerre, pour examiner et choisir les ouvrages élémentaires les plus appropriés aux écoles régimentaires.

La lettre adressée à M. Ducros, par monsieur le Ministre de la Guerre, pour lui annoncer sa décision à ce sujet, est un titre trop au-dessus de tous les éloges que l'on pourrait faire de l'ouvrage de l'auteur, pour que nous ne bornions pas les nôtres au plaisir de la transcrire ici :

MONSIEUR,

« La commission, établie pour l'organisation de l'ensei-
« gnement dans les écoles régimentaires, en rendant compte
« à mon prédécesseur, de l'examen fait par elle des divers
« traités d'Arithmétique présentés pour les écoles des sous-
« officiers, a désigné le vôtre comme devant être préféré,
« et l'adoption en a été prononcée par décision ministérielle
« du 26 mars dernier. Il sera mis en usage dans tous les
« corps d'infanterie et de cavalerie, à dater du 1er jan-
« vier 1836.

« La satisfaction que j'éprouve, en vous annonçant qu'il
« a été adopté, prend sa source dans l'intérêt qu'inspirent
« nécessairement les travaux de ceux qui, comme vous,
« s'occupent avec succès des moyens de propager l'in-
« struction.

« Paris, 30 mai 1835. » Marquis MAISON.

Mémoire sur l'organisation régimentaire de la cavalerie, par Joachim Ambert, capitaine instructeur du 3e dragons, in-8° ; à la direction du Spectateur Militaire, rue de l'Université, 3; chez Anselin et Gaultier-Laguionie, rue Dauphine, 36; Leneveu, rue des Grands-Augustins, 18.

Examen critique des armes à feu françaises et anglaises, par C. P. Schlimmbach, ex-officier de l'artillerie prussienne, in-8°; chez Leneveu, rue des Grands-Augustins, 18.

Des routes stratégiques de l'Ouest, emploi des troupes aux travaux d'utilité publique, par A. Jardot, capitaine au corps royal d'état-major, in-8°; chez Leneveu.

Des armes à feu en général. Instruction pour apprendre à tirer juste dans un instant, et nouvelle manière de tenir le pistolet ferme en ajustant avec les deux yeux, par Antoine Peiffer, broch. in-4°, prix : 1 fr.; chez Leneveu.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE VINGT-CINQUIÈME VOLUME.

N° 73.

Aide-Mémoire de l'ingénieur militaire, ou Recueil d'études et d'observations rassemblées et mises en ordre par Grivet, capitaine du génie.—Première partie.—Livre second.—Sciences auxiliaires.

CHAPITRE IV.

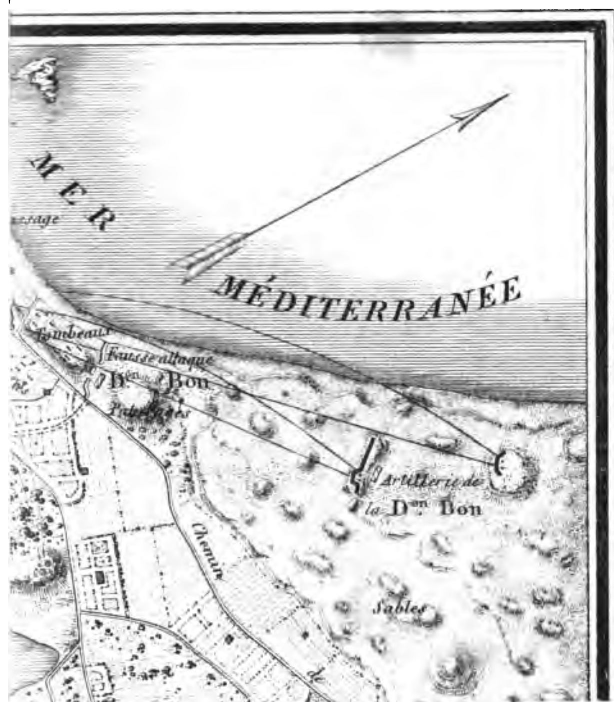
GÉODÉSIES.

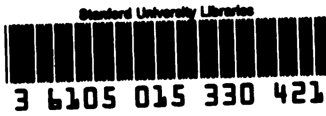
TROISIÈME PARTIE.

PLANCHES.

N° 74.

FIN DE LA TABLE DU VINGT-CINQUIÈME VOLUME.


MER
MÉDITERRANÉE
Tombeaux
Fausse attaque
Dᵒⁿ Bon
Artillerie de
la Dᵒⁿ Bon
Chemin
Sables


Stanford University Libraries
3 6105 015 330 421

